

S-1000 系列

超小型　高精度电压检测器

www.sii-ic.com

Rev.3.0_00

S-1000 系列是使用 CMOS 技术开发、高精度电压检测 IC。在内部检测电压被固定，精度为±1.0%。消耗电流为 350 nA（典型值）的超低消耗电流。在输出方式上备有 N 沟道开路漏极输出和 CMOS 输出。与以往的 CMOS 电压检测器相比，实现了高精度、超低消耗电流和超小型封装，所以最适用于便携设备。

■ 特点

- 超低消耗电流　　350 nA 典型值（V_{DD} = 检测电压+1.5 V）
- 高精度检测电压　　±1.0%
- 工作电压范围　　0.95～5.5 V
- 滞后特性　　5% 典型值
- 检测电压　　1.5～4.6 V（0.1 V 级进)
- 输出方式　　N 沟道开路漏极输出（动态“L”）
CMOS 输出（动态“L”）
- 无铅、Sn 100%、无卤素*1

***1.** 详情请参阅“**■ 产品型号的构成**”。

■ 用途

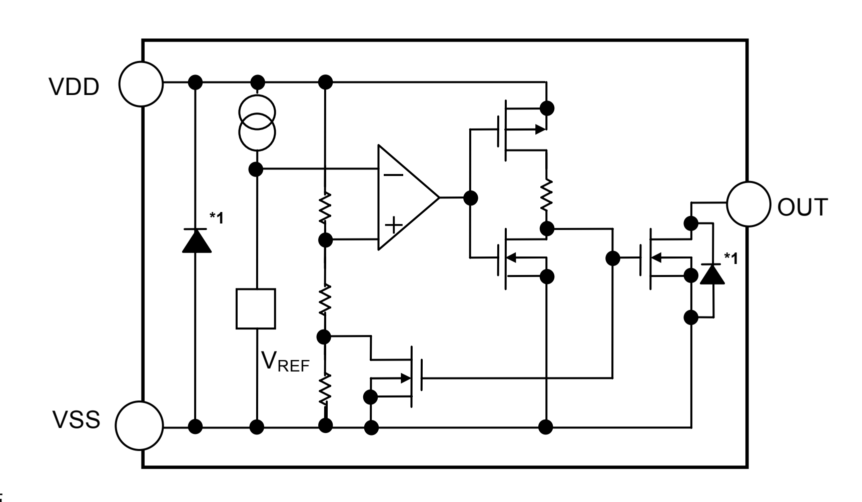
- 微机用电源的监视以及 CPU 的复位
- 携带电话、数码相机、PDA 等的便携设备用电源的监视
- 照相机、视频设备、通信设备等的稳压电源的监视

■ 封装

- SC-82AB
- SOT-23-5
- SNT-4A

■ 框图

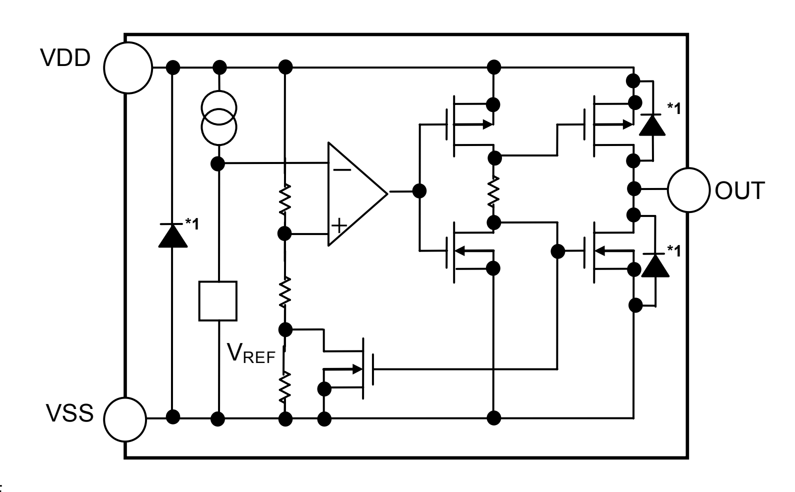
1.　N沟道开路漏极输出产品



***1.**　寄生二极管

图 1

2.　CMOS输出产品



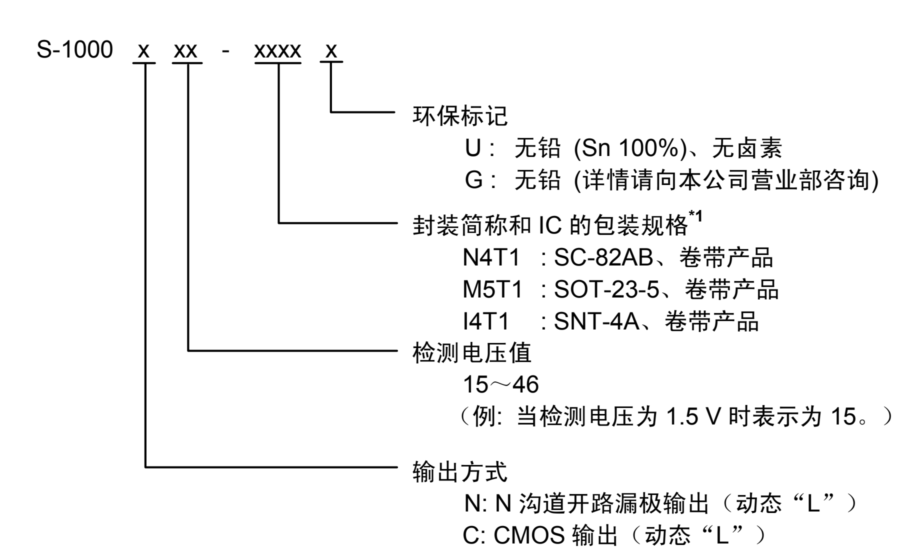
***1.**　寄生二极管

图 2

■ 产品型号的构成

关于 S-1000 系列，用户可根据用途选择指定产品的类型、输出电压值和封装类型。产品名的文字含义请参阅“**1. 产品名**”、关于封装图面请参阅“**2. 封装**”、所有的产品名，请参阅“**3. 产品名目录**”。

1. 产品名



***1.** 请参阅卷带图。

2. 封装

封装名	图面号码			
	封装图面	卷带图面	带卷图面	焊盘图面
SC-82AB	NP004-A-P-SD	NP004-A-C-SD NP004-A-C-S1	NP004-A-R-SD	—
SOT-23-5	MP005-A-P-SD	MP005-A-C-SD	MP005-A-R-SD	—
SNT-4A	PF004-A-P-SD	PF004-A-C-SD	PF004-A-R-SD	PF004-A-L-SD

3. 产品名目录

3. 1 N 沟道开路漏极输出产品

表1

检测电压	SC-82AB	SOT-23-5	SNT-4A
1.5 V±1.0%	S-1000N15-N4T1x	S-1000N15-M5T1x	S-1000N15-I4T1x
1.6 V±1.0%	S-1000N16-N4T1x	S-1000N16-M5T1x	S-1000N16-I4T1x
1.7 V±1.0%	S-1000N17-N4T1x	S-1000N17-M5T1x	S-1000N17-I4T1x
1.8 V±1.0%	S-1000N18-N4T1x	S-1000N18-M5T1x	S-1000N18-I4T1x
1.9 V±1.0%	S-1000N19-N4T1x	S-1000N19-M5T1x	S-1000N19-I4T1x
2.0 V±1.0%	S-1000N20-N4T1x	S-1000N20-M5T1x	S-1000N20-I4T1x
2.1 V±1.0%	S-1000N21-N4T1x	S-1000N21-M5T1x	S-1000N21-I4T1x
2.2 V±1.0%	S-1000N22-N4T1x	S-1000N22-M5T1x	S-1000N22-I4T1x
2.3 V±1.0%	S-1000N23-N4T1x	S-1000N23-M5T1x	S-1000N23-I4T1x
2.4 V±1.0%	S-1000N24-N4T1x	S-1000N24-M5T1x	S-1000N24-I4T1x
2.5 V±1.0%	S-1000N25-N4T1x	S-1000N25-M5T1x	S-1000N25-I4T1x
2.6 V±1.0%	S-1000N26-N4T1x	S-1000N26-M5T1x	S-1000N26-I4T1x
2.7 V±1.0%	S-1000N27-N4T1x	S-1000N27-M5T1x	S-1000N27-I4T1x
2.8 V±1.0%	S-1000N28-N4T1x	S-1000N28-M5T1x	S-1000N28-I4T1x
2.9 V±1.0%	S-1000N29-N4T1x	S-1000N29-M5T1x	S-1000N29-I4T1x
3.0 V±1.0%	S-1000N30-N4T1x	S-1000N30-M5T1x	S-1000N30-I4T1x
3.1 V±1.0%	S-1000N31-N4T1x	S-1000N31-M5T1x	S-1000N31-I4T1x
3.2 V±1.0%	S-1000N32-N4T1x	S-1000N32-M5T1x	S-1000N32-I4T1x
3.3 V±1.0%	S-1000N33-N4T1x	S-1000N33-M5T1x	S-1000N33-I4T1x
3.4 V±1.0%	S-1000N34-N4T1x	S-1000N34-M5T1x	S-1000N34-I4T1x
3.5 V±1.0%	S-1000N35-N4T1x	S-1000N35-M5T1x	S-1000N35-I4T1x
3.6 V±1.0%	S-1000N36-N4T1x	S-1000N36-M5T1x	S-1000N36-I4T1x
3.7 V±1.0%	S-1000N37-N4T1x	S-1000N37-M5T1x	S-1000N37-I4T1x
3.8 V±1.0%	S-1000N38-N4T1x	S-1000N38-M5T1x	S-1000N38-I4T1x
3.9 V±1.0%	S-1000N39-N4T1x	S-1000N39-M5T1x	S-1000N39-I4T1x
4.0 V±1.0%	S-1000N40-N4T1x	S-1000N40-M5T1x	S-1000N40-I4T1x
4.1 V±1.0%	S-1000N41-N4T1x	S-1000N41-M5T1x	S-1000N41-I4T1x
4.2 V±1.0%	S-1000N42-N4T1x	S-1000N42-M5T1x	S-1000N42-I4T1x
4.3 V±1.0%	S-1000N43-N4T1x	S-1000N43-M5T1x	S-1000N43-I4T1x
4.4 V±1.0%	S-1000N44-N4T1x	S-1000N44-M5T1x	S-1000N44-I4T1x
4.5 V±1.0%	S-1000N45-N4T1x	S-1000N45-M5T1x	S-1000N45-I4T1x
4.6 V±1.0%	S-1000N46-N4T1x	S-1000N46-M5T1x	S-1000N46-I4T1x

备注1. x: G 或 U
2. 用户需要 Sn 100%、无卤素产品时，请选择环保标记为“U”的产品。

3. 2　CMOS 输出产品

表2

检测电压	SC-82AB	SOT-23-5	SNT-4A
1.5 V±1.0%	S-1000C15-N4T1x	S-1000C15-M5T1x	S-1000C15-I4T1x
1.6 V±1.0%	S-1000C16-N4T1x	S-1000C16-M5T1x	S-1000C16-I4T1x
1.7 V±1.0%	S-1000C17-N4T1x	S-1000C17-M5T1x	S-1000C17-I4T1x
1.8 V±1.0%	S-1000C18-N4T1x	S-1000C18-M5T1x	S-1000C18-I4T1x
1.9 V±1.0%	S-1000C19-N4T1x	S-1000C19-M5T1x	S-1000C19-I4T1x
2.0 V±1.0%	S-1000C20-N4T1x	S-1000C20-M5T1x	S-1000C20-I4T1x
2.1 V±1.0%	S-1000C21-N4T1x	S-1000C21-M5T1x	S-1000C21-I4T1x
2.2 V±1.0%	S-1000C22-N4T1x	S-1000C22-M5T1x	S-1000C22-I4T1x
2.3 V±1.0%	S-1000C23-N4T1x	S-1000C23-M5T1x	S-1000C23-I4T1x
2.4 V±1.0%	S-1000C24-N4T1x	S-1000C24-M5T1x	S-1000C24-I4T1x
2.5 V±1.0%	S-1000C25-N4T1x	S-1000C25-M5T1x	S-1000C25-I4T1x
2.6 V±1.0%	S-1000C26-N4T1x	S-1000C26-M5T1x	S-1000C26-I4T1x
2.7 V±1.0%	S-1000C27-N4T1x	S-1000C27-M5T1x	S-1000C27-I4T1x
2.8 V±1.0%	S-1000C28-N4T1x	S-1000C28-M5T1x	S-1000C28-I4T1x
2.9 V±1.0%	S-1000C29-N4T1x	S-1000C29-M5T1x	S-1000C29-I4T1x
3.0 V±1.0%	S-1000C30-N4T1x	S-1000C30-M5T1x	S-1000C30-I4T1x
3.1 V±1.0%	S-1000C31-N4T1x	S-1000C31-M5T1x	S-1000C31-I4T1x
3.2 V±1.0%	S-1000C32-N4T1x	S-1000C32-M5T1x	S-1000C32-I4T1x
3.3 V±1.0%	S-1000C33-N4T1x	S-1000C33-M5T1x	S-1000C33-I4T1x
3.4 V±1.0%	S-1000C34-N4T1x	S-1000C34-M5T1x	S-1000C34-I4T1x
3.5 V±1.0%	S-1000C35-N4T1x	S-1000C35-M5T1x	S-1000C35-I4T1x
3.6 V±1.0%	S-1000C36-N4T1x	S-1000C36-M5T1x	S-1000C36-I4T1x
3.7 V±1.0%	S-1000C37-N4T1x	S-1000C37-M5T1x	S-1000C37-I4T1x
3.8 V±1.0%	S-1000C38-N4T1x	S-1000C38-M5T1x	S-1000C38-I4T1x
3.9 V±1.0%	S-1000C39-N4T1x	S-1000C39-M5T1x	S-1000C39-I4T1x
4.0 V±1.0%	S-1000C40-N4T1x	S-1000C40-M5T1x	S-1000C40-I4T1x
4.1 V±1.0%	S-1000C41-N4T1x	S-1000C41-M5T1x	S-1000C41-I4T1x
4.2 V±1.0%	S-1000C42-N4T1x	S-1000C42-M5T1x	S-1000C42-I4T1x
4.3 V±1.0%	S-1000C43-N4T1x	S-1000C43-M5T1x	S-1000C43-I4T1x
4.4 V±1.0%	S-1000C44-N4T1x	S-1000C44-M5T1x	S-1000C44-I4T1x
4.5 V±1.0%	S-1000C45-N4T1x	S-1000C45-M5T1x	S-1000C45-I4T1x
4.6 V±1.0%	S-1000C46-N4T1x	S-1000C46-M5T1x	S-1000C46-I4T1x

备注1.　x: G 或 U
2.　用户需要 Sn 100%、无卤素产品时，请选择环保标记为“U”的产品。

■ 输出方式的不同

1. S-1000 系列的输出方式

表 3

	N 沟道开路漏极输出产品（动态“L”）	CMOS 输出产品（动态“L”）
S-1000 系列	产品名结尾为 N 例：S-1000N	产品名结尾为 C 例：S-1000C

2. 输出方式的不同与使用方法

表 4

使用方法	N 沟道开路漏极输出产品（动态“L”）	CMOS 输出产品（动态“L”）
不同种类电源的使用	○	×
CPU 等的复位为动态“L”	○	○
CPU 等的复位为动态“H”	×	×
由电阻分割而引起的检测电压的改变	○	×

- 有 2 个电源情况下的例子
- 有 1 个电源情况下的例子

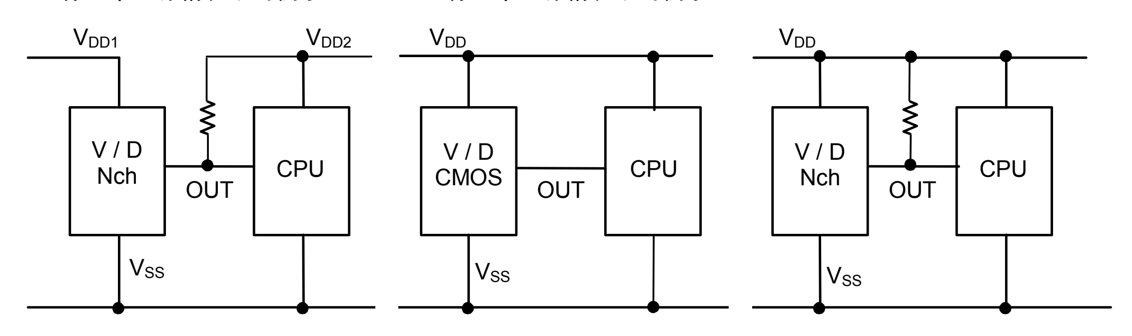


图 3

■ 引脚排列图

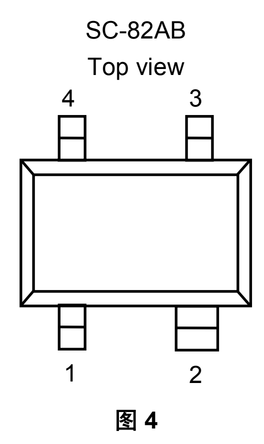


图 4

表 5

引脚号	符号	描述
1	OUT	电压检测输出端子
2	VDD	电压输入端子
3	NC[*1]	无连接
4	VSS	GND 端子

***1.** NC 表示从电气角度而言处于开放状态。
所以，与 VDD 以及 VSS 相接均可。

SOT-23-5
Top view

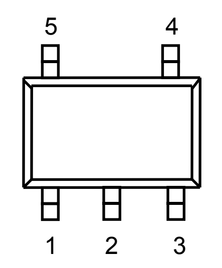
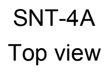


图 5

表 6

引脚号	符号	描述
1	OUT	电压检测输出端子
2	VDD	电压输入端子
3	VSS	GND 端子
4	NC[*1]	无连接
5	NC[*1]	无连接

***1.** NC 表示从电气角度而言处于开放状态。
所以，与 VDD 以及 VSS 相接均可。



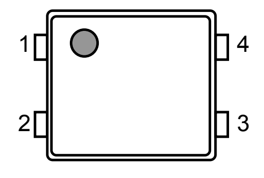


图 6

表 7

引脚号	符号	描述
1	OUT	电压检测输出端子
2	VSS	GND 端子
3	NC[*1]	无连接
4	VDD	电压输入端子

***1.** NC 表示从电气角度而言处于开放状态。
所以，与 VDD 以及 VSS 相接均可。

■ 绝对最大额定值

表 8

（除特殊注明以外: Ta = 25 °C）

项目		记号	绝对最大额定值	单位
电源电压		$V_{DD}-V_{SS}$	6	V
输出电压	N 沟道开路漏极输出产品	V_{OUT}	$V_{SS}-0.3\sim V_{SS}+6$	V
	CMOS 输出产品		$V_{SS}-0.3\sim V_{DD}+0.3$	V
输出电流		I_{OUT}	50	mA
容许功耗	SC-82AB	P_D	200 (基板未安装时)	mW
			350*1	mW
	SOT-23-5		300 (基板未安装时)	mW
			600*1	mW
	SNT-4A		300*1	mW
工作环境温度		T_{opr}	−40～+85	°C
保存温度		T_{stg}	−40～+125	°C

***1.** 基板安装时
[安装基板]
(1) 基板尺寸：　114.3 mm×76.2 mm×t1.6 mm
(2) 名称：　　JEDEC STANDARD51-7

注意　**绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值，有可能造成产品劣化等物理性的损伤。**

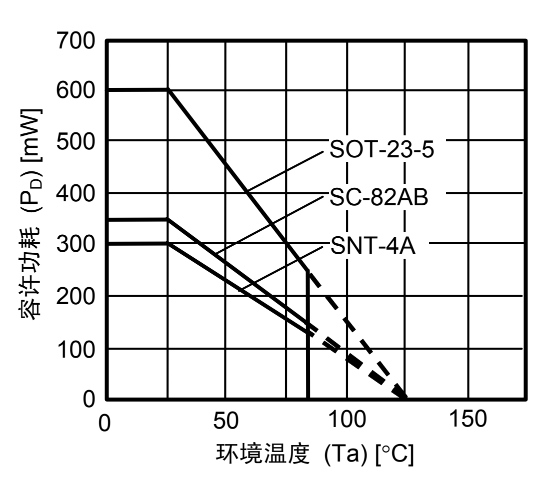


图 7　封装容许功耗 (基板安装时)

■ 电气特性

1. N 沟道开路漏极输出产品

表 9

（除特殊注明以外: Ta = 25 °C）

项目	记号	条件		最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
检测电压*1	$-V_{DET}$	—		$-V_{DET(S)}$ ×0.99	$-V_{DET(S)}$	$-V_{DET(S)}$ ×1.01	V	1
滞后幅度	V_{HYS}	—		$-V_{DET}$ ×0.03	$-V_{DET}$ ×0.05	$-V_{DET}$ ×0.07	V	1
消耗电流	I_{SS}	$V_{DD} = -V_{DET(S)} + 1.5$ V	S-1000N15～39	—	350	900	nA	2
		V_{DD} = 5.5 V	S-1000N40～46	—	350	900	nA	2
工作电压	V_{DD}	—		0.95	—	5.5	V	1
输出电流	I_{OUT}	输出晶体管，N 沟道, V_{DS} = 0.5 V, V_{DD} = 1.2 V		1.36	2.55	—	mA	3
泄漏电流	I_{LEAK}	输出晶体管，N 沟道, V_{DS} = 5.5 V, V_{DD} = 5.5 V		—	—	100	nA	3
响应时间	t_{PLH}	—		—	—	60	μs	1
检测电压的温度系数*2	$\frac{\Delta -V_{DET}}{\Delta Ta \bullet -V_{DET}}$	Ta = −40～+85 °C		—	±100	±350	ppm / °C	1

***1**. $-V_{DET}$: 实际检测电压值、$-V_{DET(S)}$: 设定检测电压值（**表 1** 的检测电压范围内的中心值）

***2**. 检测电压的温度变化率[mV/°C]按如下公式计算出来。

$$\frac{\Delta -V_{DET}}{\Delta Ta}\left[\text{mV}/^{\circ}\text{C}\right]^{*1} = -V_{DET(S)}(\text{Typ.})\left[\text{V}\right]^{*2} \times \frac{\Delta -V_{DET}}{\Delta Ta \bullet -V_{DET}}\left[\text{ppm}/^{\circ}\text{C}\right]^{*3} \div 1000$$

***1**. 检测电压的温度变化率
***2**. 设定检测电压值
***3**. 上述检测电压的温度系数

2. CMOS 输出产品

表 10

（除特殊注明以外：Ta ＝ 25 °C）

项目	记号	条件		最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
检测电压*1	$-V_{DET}$	—		$-V_{DET(S)}$ ×0.99	$-V_{DET(S)}$	$-V_{DET(S)}$ ×1.01	V	1
滞后幅度	V_{HYS}	—		$-V_{DET}$ ×0.03	$-V_{DET}$ ×0.05	$-V_{DET}$ ×0.07	V	1
消耗电流	I_{SS}	$V_{DD} = -V_{DET(S)} + 1.5$ V	S-1000C15～39	—	350	900	nA	2
		$V_{DD} = 5.5$ V	S-1000C40～46	—	350	900	nA	2
工作电压	V_{DD}	—		0.95	—	5.5	V	1
输出电流	I_{OUT}	输出晶体管，N 沟道, $V_{DS} = 0.5$ V, $V_{DD} = 1.2$ V		1.36	2.55	—	mA	3
		输出晶体管，P 沟道, $V_{DS} = 0.5$ V, $V_{DD} = 5.5$ V		1.71	2.76	—	mA	4
响应时间	t_{PLH}	—		—	—	60	μs	1
检测电压的温度系数*2	$\frac{\Delta -V_{DET}}{\Delta Ta \bullet -V_{DET}}$	Ta＝ −40～＋85 °C		—	±100	±350	ppm / °C	1

*1. $-V_{DET}$：实际检测电压值、$-V_{DET(S)}$：设定检测电压值（**表 2** 的检测电压范围内的中心值）

*2. 检测电压的温度变化率[mV/°C]按如下公式计算出来。

$$\frac{\Delta -V_{DET}}{\Delta Ta}\left[\text{mV}/°\text{C}\right]^{*1} = -V_{DET(S)}(\text{Typ.})\left[\text{V}\right]^{*2} \times \frac{\Delta -V_{DET}}{\Delta Ta \bullet -V_{DET}}\left[\text{ppm}/°\text{C}\right]^{*3} \div 1000$$

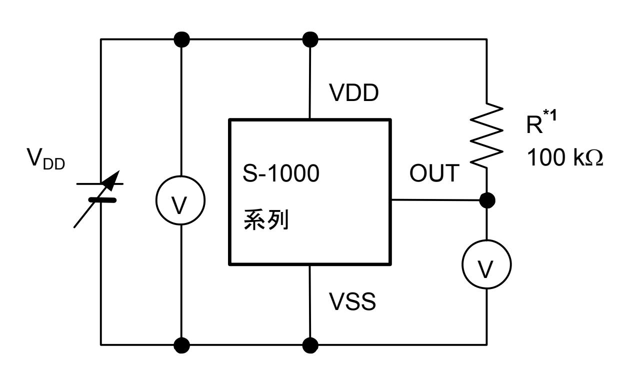
*1. 检测电压的温度变化率

*2. 设定检测电压值

*3. 上述检测电压的温度系数

■ 测定电路

1.



***1.** CMOS 输出产品的情况下不需要 R。

图 8

2.

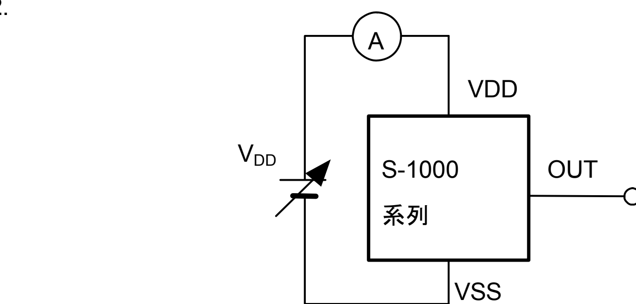


图 9

3.

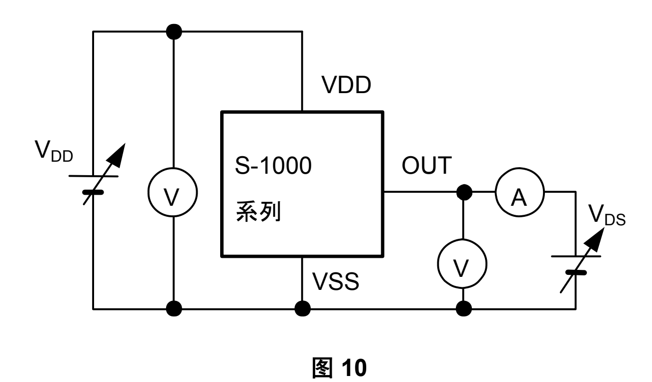


图 10

4.

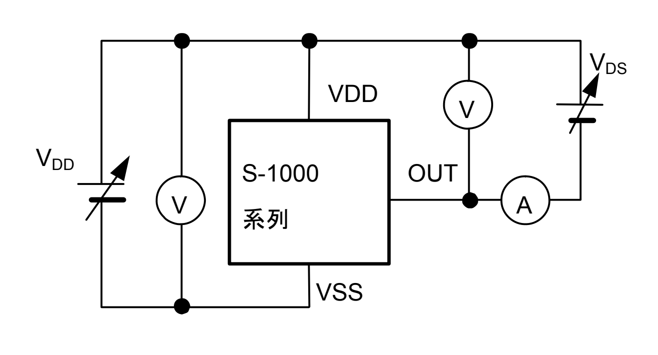
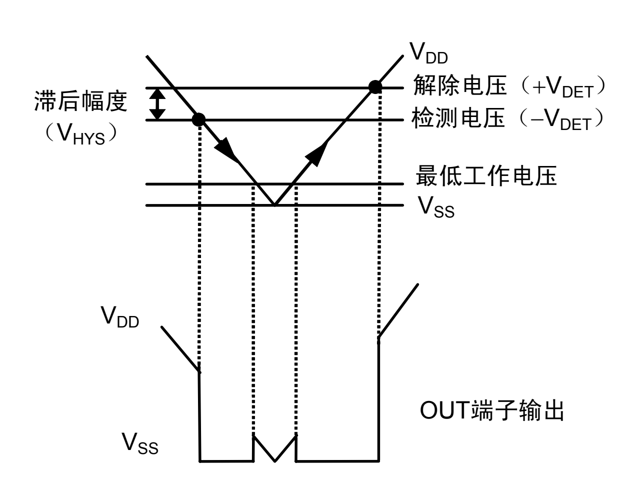


图 11

■ 时序图

1. N沟道开路漏极输出产品



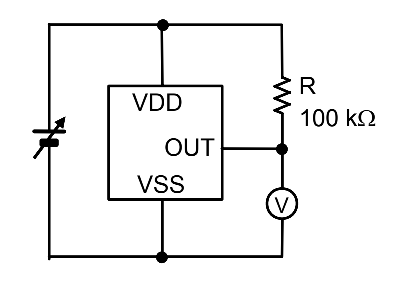
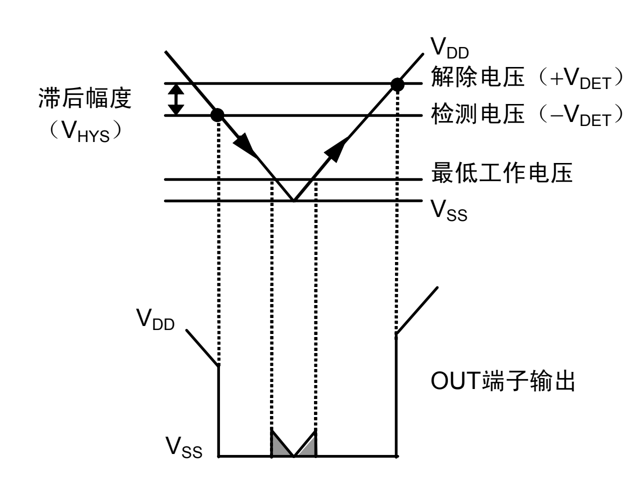
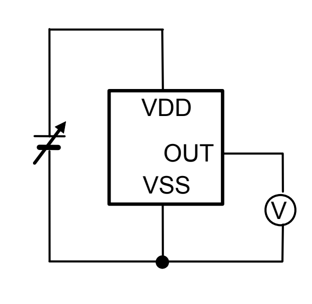


图 12

2. CMOS 输出产品





备注　V_{DD} 在最低工作电压以下时，OUT 输出端子输出电压在涂写范围内为不稳定状态。

图 13

■ 工作说明

1. 基本工作: CMOS输出（动态“L”）的情况下

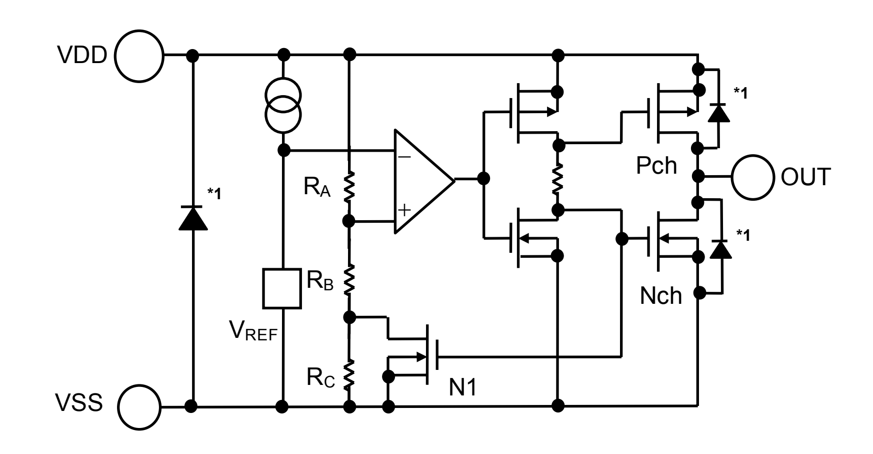
（1）电源电压（V_{DD}）在解除电压（＋V_{DET}）以上时，N沟道晶体管变为OFF，P沟道晶体管变为ON，V_{DD}被输出（“H”被输出）。此时，**图14**的N沟道晶体管N1为OFF状态，往比较器输入的输入电压变为 $\frac{(R_B+R_C)\bullet V_{DD}}{R_A+R_B+R_C}$。

（2）V_{DD}即使降低到＋V_{DET}以下，只要在检测电压（$-V_{DET}$）以上V_{DD}也能被输出。V_{DD}变为$-V_{DET}$（**图15**的A点）以下时，输出方的N沟道晶体管变为ON，P沟道晶体管变为OFF，V_{SS}被输出。此时，**图14**的N沟道晶体管N1变为ON状态，往比较器输入的输入电压变为 $\frac{R_B\bullet V_{DD}}{R_A+R_B}$。

（3）V_{DD}进一步下降，若处在IC的最低工作电压以下就会导致输出的不稳定，在输出被上拉的情况下，输出变为V_{DD}。

（4）使V_{DD}上升到最低工作电压以上时，V_{SS}被输出。另外，即使V_{DD}超过了$-V_{DET}$，在不足＋V_{DET}的情况下输出变为V_{SS}。

（5）再继续使V_{DD}上升，到＋V_{DET}（**图15**的B点）以上时，N沟道晶体管变为OFF，P沟道晶体管变为ON，V_{DD}被输出。



***1.** 寄生二极管

图14　工作说明图1

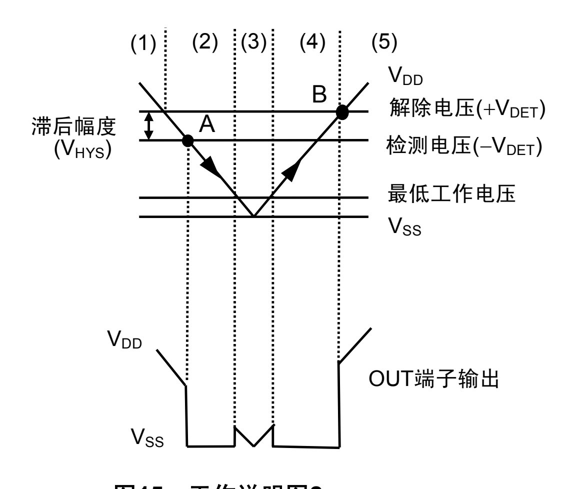
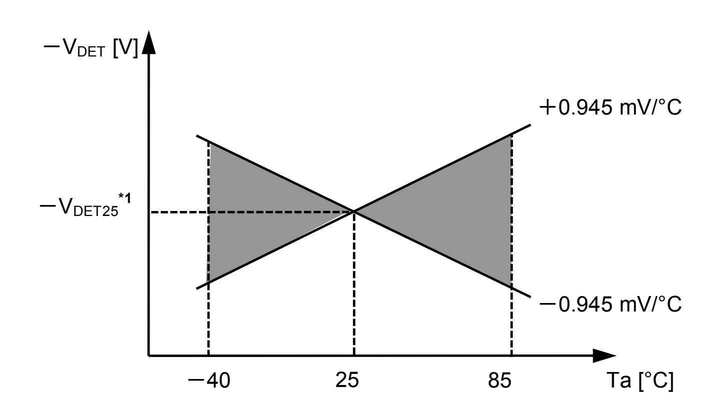


图15　工作说明图2

2. 其他特性

2. 1　检测电压的温度特性

检测电压的温度特性在工作温度范围内，如**图 16** 所示的倾斜范围。



***1.**　$-V_{DET25}$为在25 °C时的检测电压值

图16　检测电压的温度特性（$-V_{DET}$ = 2.7 V时的例子）

2. 2　解除电压的温度特性

解除电压的温度变化 $\frac{\Delta+V_{DET}}{\Delta Ta}$ 是利用检测电压的温度变化 $\frac{\Delta-V_{DET}}{\Delta Ta}$，如下式所示。

$$\frac{\Delta+V_{DET}}{\Delta Ta}=\frac{+V_{DET}}{-V_{DET}}\times\frac{\Delta-V_{DET}}{\Delta Ta}$$

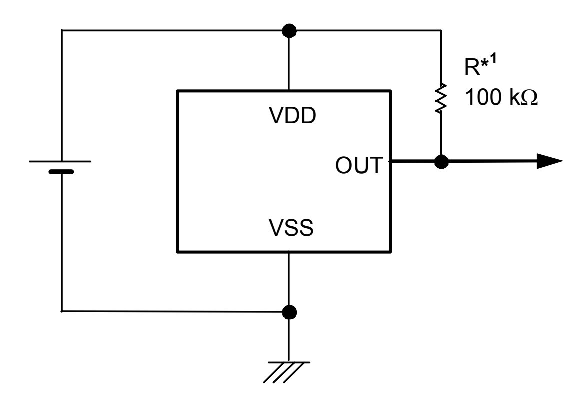
因此，解除电压的温度变化和检测电压的温度变化具有相同符号的特性。

2. 3　滞后电压的温度特性

滞后电压的温度变化为 $\frac{\Delta +V_{DET}}{\Delta Ta} - \frac{\Delta -V_{DET}}{\Delta Ta}$，如下式所示。

$$\frac{\Delta +V_{DET}}{\Delta Ta} - \frac{\Delta -V_{DET}}{\Delta Ta} = \frac{V_{HYS}}{-V_{DET}} \times \frac{\Delta -V_{DET}}{\Delta Ta}$$

■ 标准电路



***1.** CMOS 输出产品的情况下不需要 R。

图 17

注意　上述连接图以及参数并不保证工作。实际的应用电路请在进行充分的评价基础上再设定参数。

■ 用语说明

1. 检测电压（$-V_{DET}$）、解除电压（＋V_{DET}）

检测电压（$-V_{DET}$）表示输出切换到“L”时的电压。此检测电压，即使是同样的产品也有不同程度的差异，因差异而引起的检测电压的最小值（$-V_{DET}$）Min.到最大值（$-V_{DET}$）Max.的范围称为检测电压范围（参阅**图18**）。

例: S-1000C15的情况下，检测电压为1.485≦（$-V_{DET}$）≦1.515的范围内的一点。
也就是说，既有$-V_{DET}$ = 1.485的产品，也存在$-V_{DET}$ = 1.515的产品。

解除电压是输出切换到“H”时的电压。此解除电压，即使是同样的产品也有不同程度的差异，因此差异而引起的解除电压的最小值（＋V_{DET}）Min.到最大值（＋V_{DET}）Max.的范围称为解除电压范围。（参阅**图19**）。此值可以从各自产品的实际的检测电压（$-V_{DET}$）中求出，在$-V_{DET}$×1.03≦＋V_{DET}≦$-V_{DET}$×1.07的范围内。

例: S-1000C15的情况下，系列产品全体的解除电压为1.530≦（＋V_{DET}）≦1.621的范围内的一点。也就是说，既有＋V_{DET} = 1.530的产品，也存在＋V_{DET} = 1.621的产品。

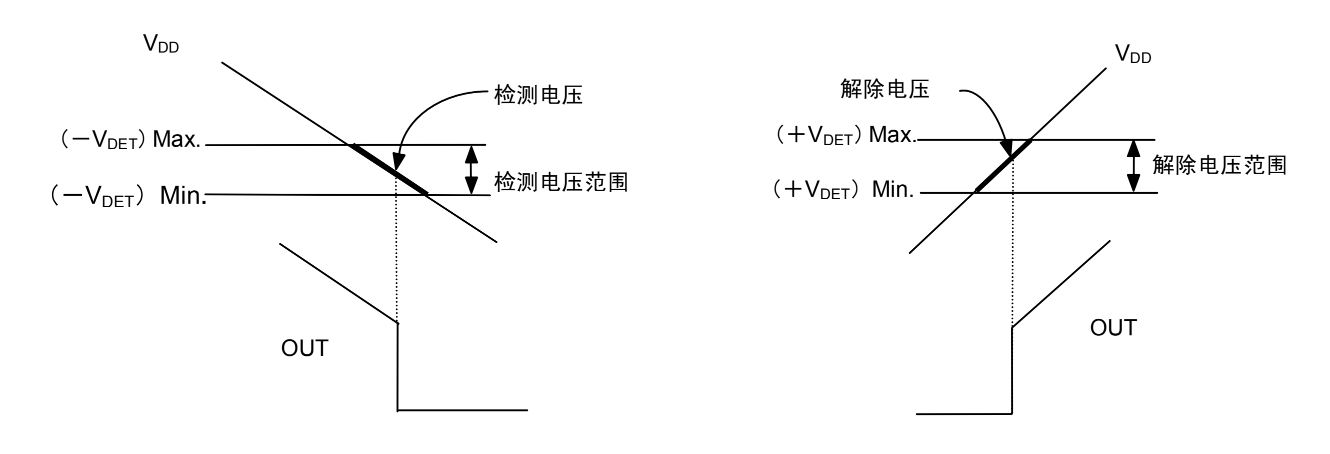


图 18　检测电压（CMOS 输出产品）　　**图 19　解除电压（CMOS 输出产品）**

2. 滞后幅度（V_{HYS}）

滞后幅度表示检测电压与解除电压之间的电压差（**图15**中B点的电压－A点的电压 ＝ V_{HYS}）。通过在检测电压与解除电压之间带有滞后幅度，可以防止在因噪声等侵入输入电压时而产生的误工作。

3. 击穿电流

击穿电流是在电压检测器的检测以及解除时瞬间流经的电流。此击穿电流在输出方式为CMOS类型的产品比较大，在N沟道开路漏极产品中也会稍许流经。

4. 振荡

在输入处连接电阻的应用电路中（**图20**），例如CMOS输出（动态"L"）产品的情况下，输出"L"→"H"切换时（解除时），由于流经的击穿电流会发生[击穿电流]×[输入电阻]的份额的电压下降。输入电压降低到检测电压以下时，输出进行"H"→"L"的切换。输出变为"L"时，因为击穿电流不会流经，所以没有电压下降分额，输出"L"→"H"切换时或者击穿电流流经时，会发生电压下降。此状态的反复发生称为振荡。

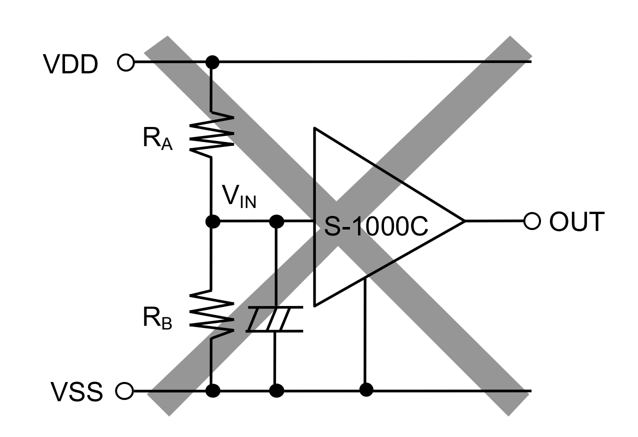


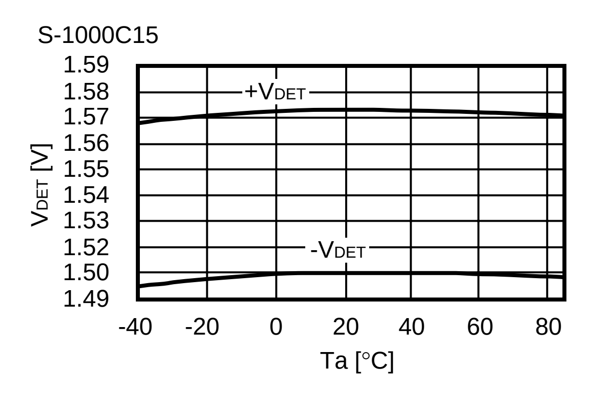
图20　检测电压改变电路不良事例

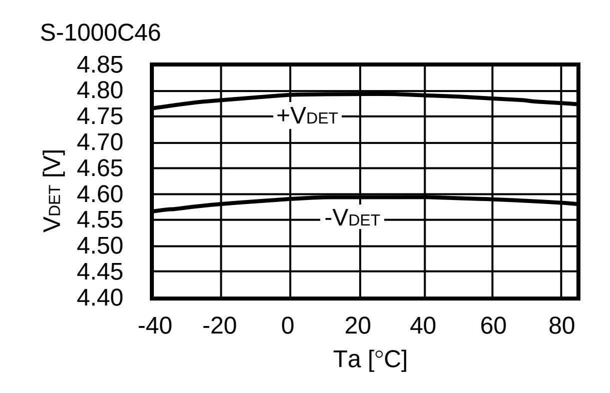
■ 注意事项

- 如果输入电阻较高，则会因为击穿电流的产生而导致振荡的发生。CMOS 输出产品，请不要接输入电阻。N 沟道开路漏极输出产品，推荐输入电阻在 800 Ω或 800 Ω以下，但请在实际应用了本 IC 的电路上，对包括温度的特性进行实测验证。
- 当在 CMOS 输出产品处连接下拉电阻且电源电压（V_{DD}）的下降时间在检测电压附近比较缓慢时，有可能会发生振荡。
- 本资料中所记载的应用电路用于大量生产设计的情况下，请注意部件的偏差与温度特性。
  另外，有关所记载电路的专利，本公司概不承担相应责任。
- 本 IC 虽内置防静电保护电路，但请不要对 IC 施加超过保护电路性能的过大静电。
- 使用本公司的 IC 生产产品时，如在其产品中对该 IC 的使用方法或产品的规格，或因与所进口国对包括本 IC 产品在内的制品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

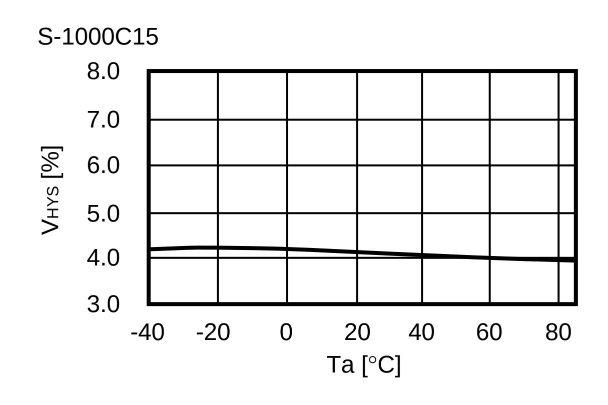
■ 各种特性数据（典型数据）

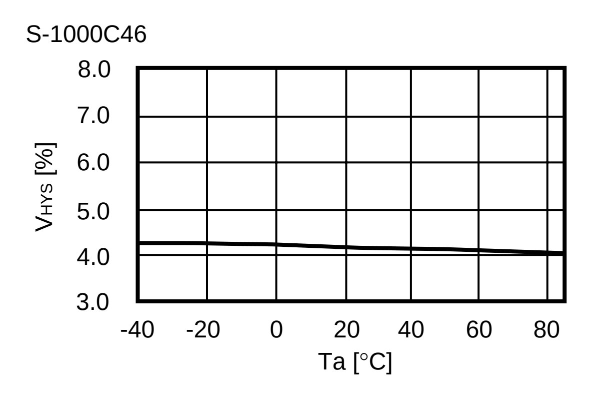
1. 检测电压（V_{DET}）－温度（Ta）



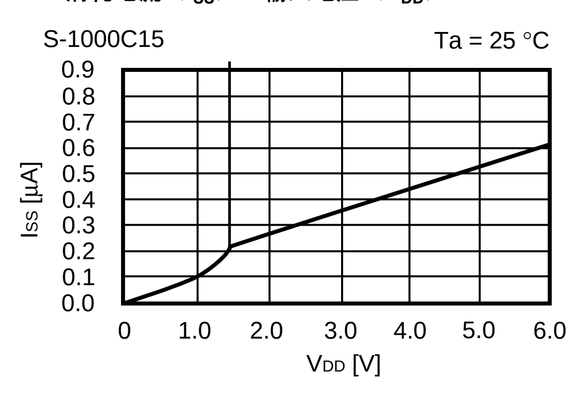


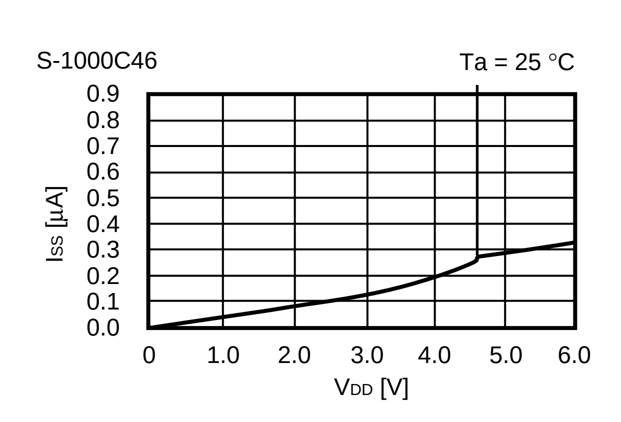
2. 滞后电压幅度（V_{HYS}）－温度（Ta）



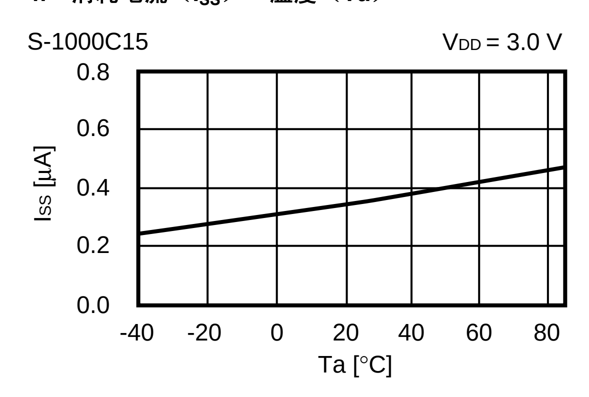


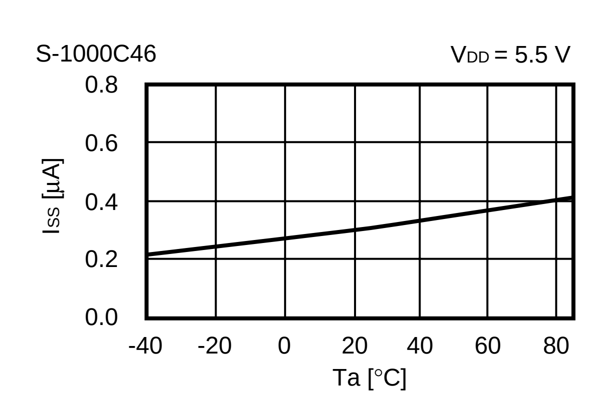
3. 消耗电流（I_{SS}）－输入电压（V_{DD}）



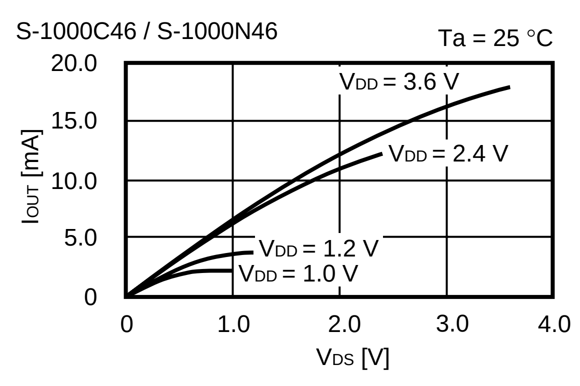


4. 消耗电流（I_{SS}）－温度（Ta）

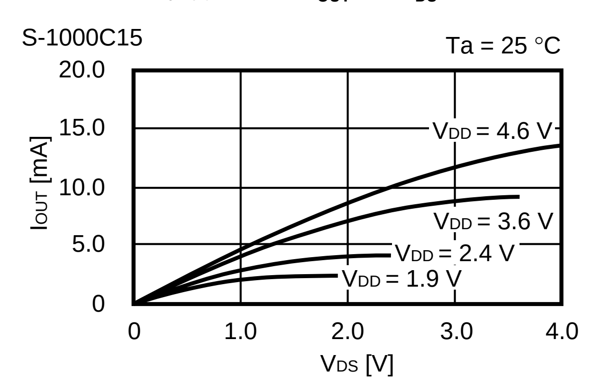




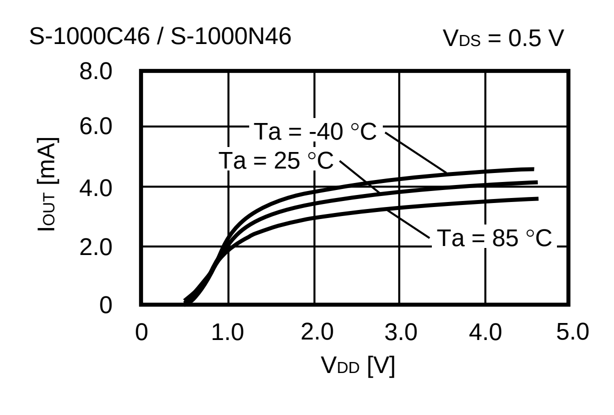
5.　N沟道晶体管输出电流（I_{OUT}）－V_{DS}



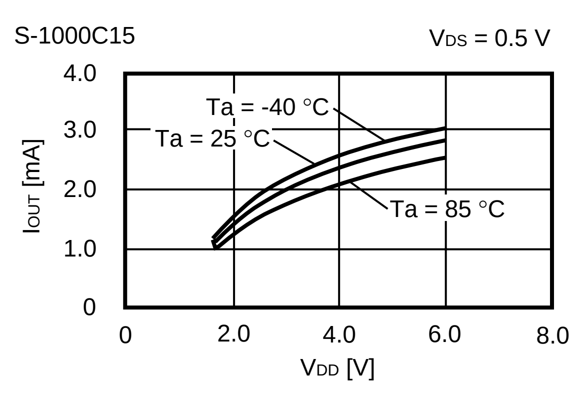
6.　P沟道晶体管输出电流（I_{OUT}）－V_{DS}



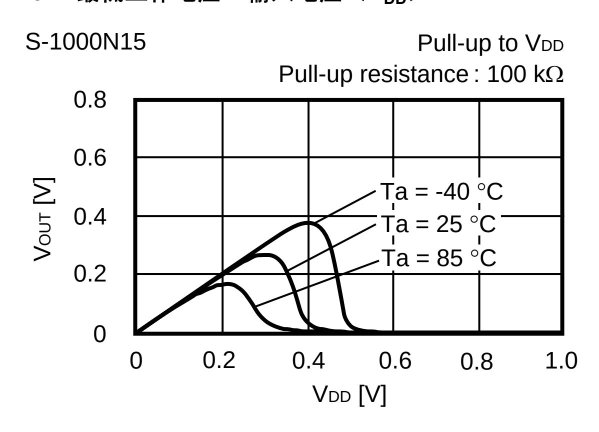
7.　N沟道晶体管输出电流（I_{OUT}）

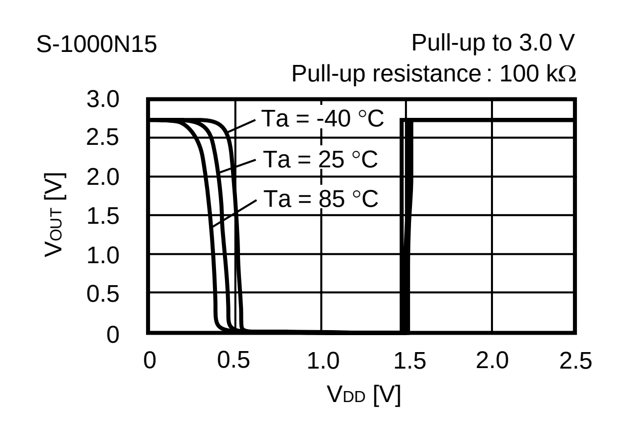


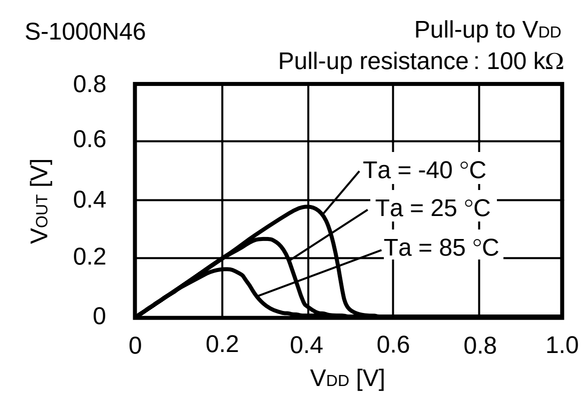
8.　P沟道晶体管输出电流（I_{OUT}）

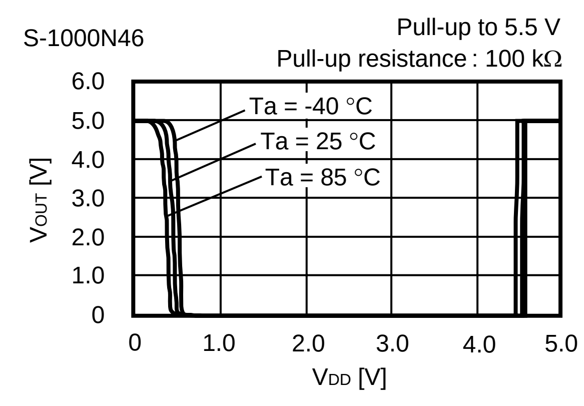


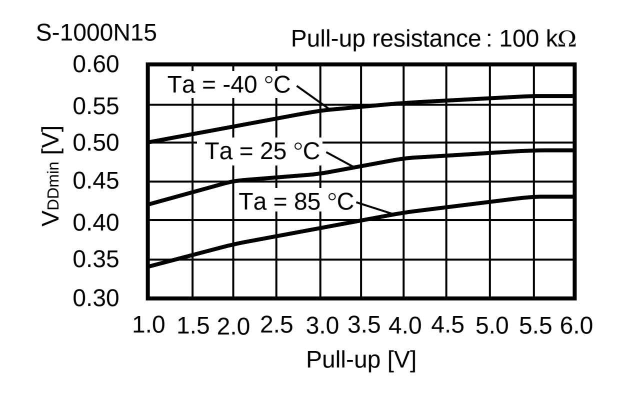
9.　最低工作电压－输入电压（V_{DD}）

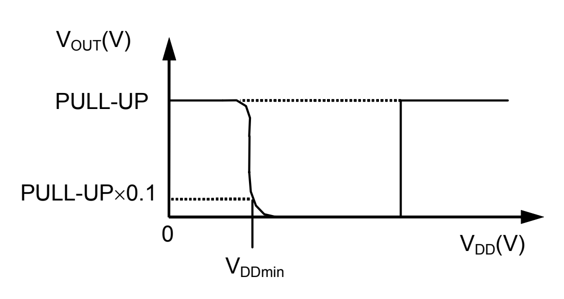












备注　V_{DDmin}是在V_{DD}从0 V开始上升时，如上图所示V_{OUT}变为Pull-up电压的10%以下时的V_{DD}电压而定义的。

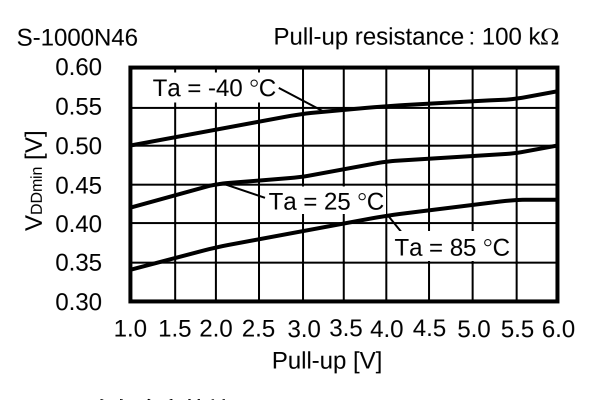
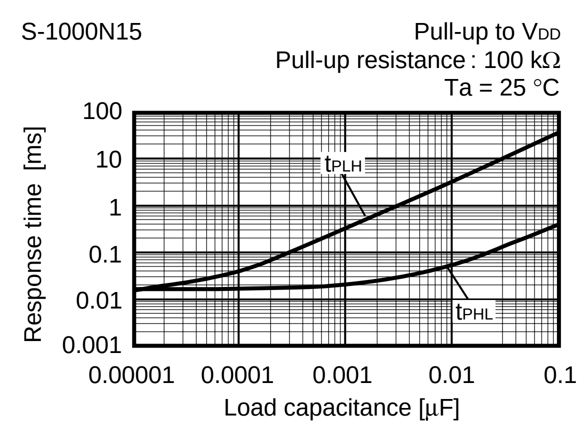
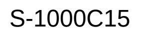
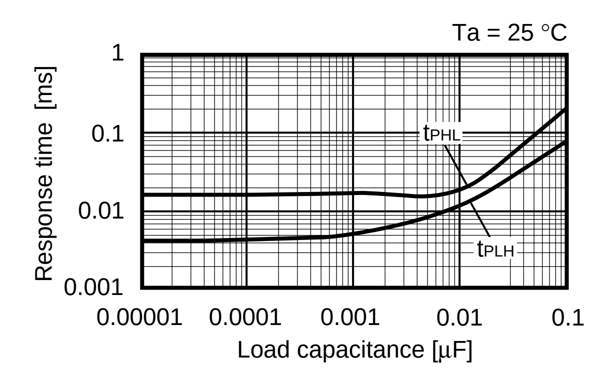


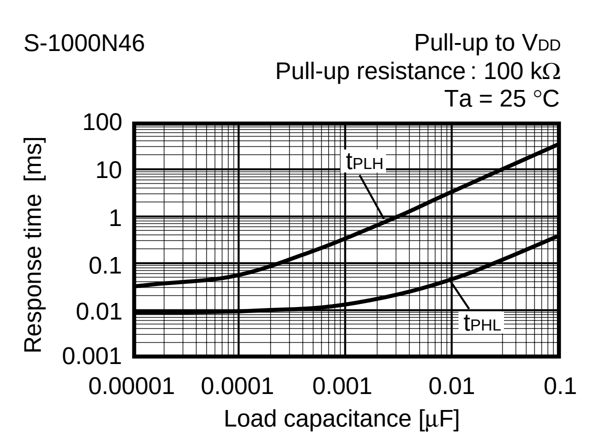
图21

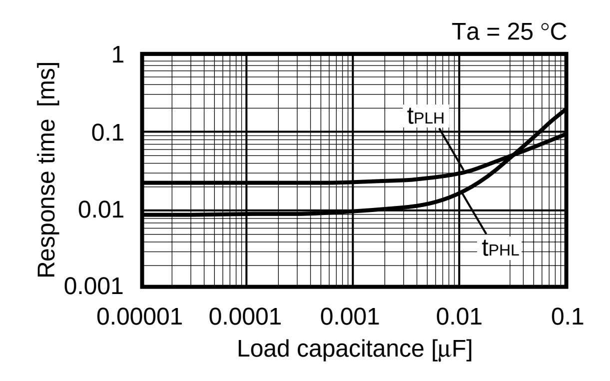
10. 动态响应特性－C_{OUT}











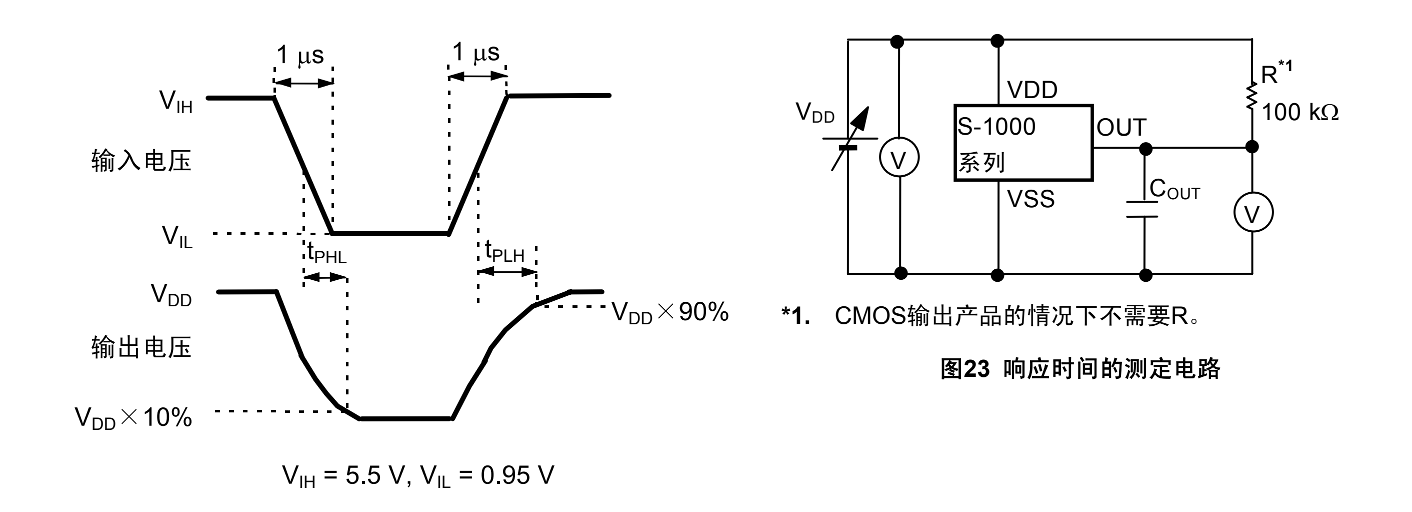


图22 响应时间的测定条件

图23 响应时间的测定电路

注意　上述连接图以及参数并不作为保证电路工作的依据，实际的应用电路请在进行充分的实测基础上设定参数。

■ 应用电路例

1. 微机等的复位电路

微机电脑在电源电压比工作保证电压还低的情况下，执行规定以外的程序，会导致破坏存储器· 寄存器的内容的情况发生。另外，电源恢复到正常电位时，如果不把微机设定到所定的初期状态，会导致以后的异常工作。为了防止这样的事故，在电源的瞬间切断· 瞬间停止时一定要进行复位工作。

S-1000系列电压检测器，因为具有工作保证电压低、检测电压精度高、备有滞后并且内置了延迟电路，如图**24**、**25**所示，可以简单地构成复位电路。

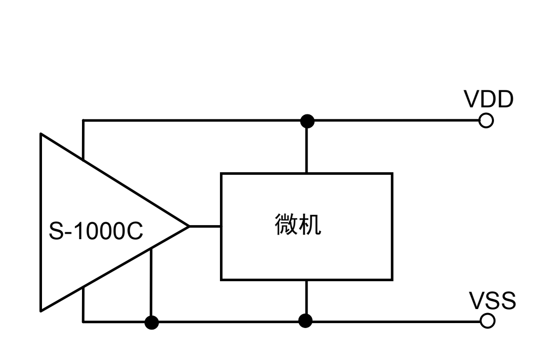
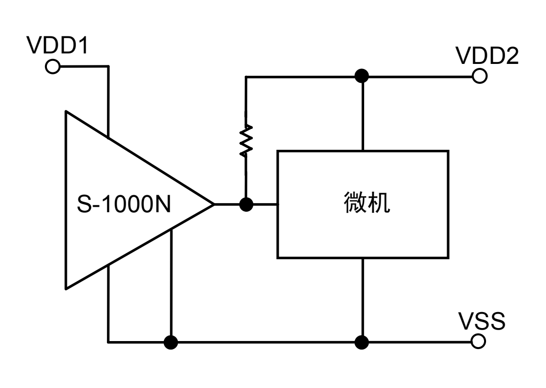


图24 复位电路例（S-1000C）



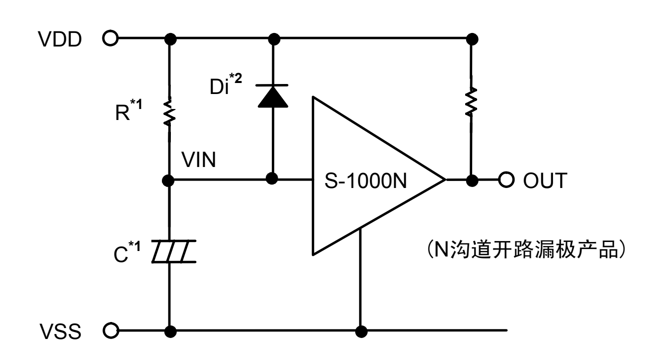
（***1.** CMOS 输出产品的情况下不需要 R。）

图25 复位电路例（S-1000N）

注意　上述连接图以及参数并不作为保证电路工作的依据，实际的应用电路请在进行充分的实测基础上设定参数。

2. 电源接通复位电路的增加

在S-1000系列产品中，使用N沟道开路漏极产品可以构成电源接通复位电路。



***1.** 为了防止振荡，请设定R≦75 kΩ，C≧0.01 μF。
不接C时，R≦800 Ω。
***2.** Di在电源下降时可通过C使已被充电的电荷瞬间放电。
在不受下降时间的延迟影响的情况下，没有必要插入。

图26

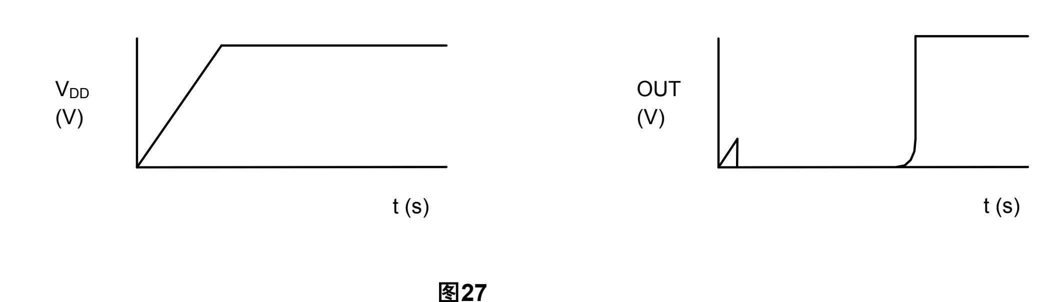


图27

备注　在电源急剧启动时，如**图28**所示由于IC的不稳定领域特性（在IC的最低工作电压以下，输出电压变得不稳定），会有一瞬间变为“H”的情况发生。

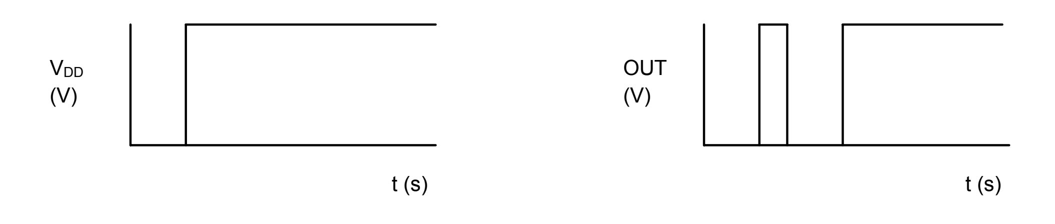
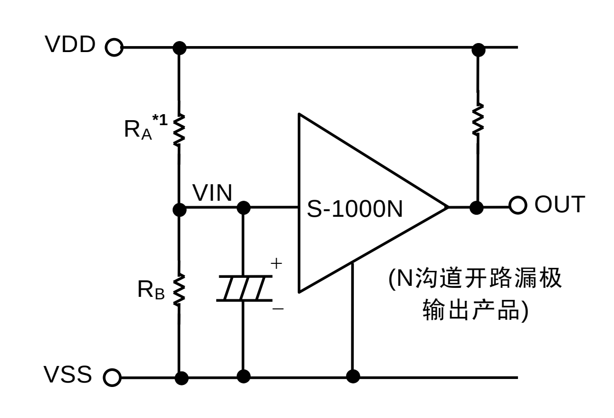


图28

注意　上述连接图以及参数并不保证工作。实际的应用电路请在进行充分的评价基础上再设定参数。

3. 检测电压的改变

在S-1000系列产品中，在没有所希望的检测电压范围的方案的情况下、仅限于N沟道开路漏极产品如**图29**、**30**所示，可以利用分割电阻或者二极管来改变检测电压。
图29的情况下滞后幅度也会同时地变化。



VDD
Vf1
Vf2
VIN
S-1000N
OUT
(N沟道开路漏
极输出产品)
VSS

检测电压＝$\frac{R_A + R_B}{R_B}$ • $-V_{DET}$

滞后幅度＝$\frac{R_A + R_B}{R_B}$ • V_{HYS}

***1.**　为了防止振荡，请设定R_A≦75 kΩ，C≧0.01 μF。
不接C时，R_A≦800 Ω。

注意　RA、RB变大时，由于IC的击穿电流（N沟道开路漏极产品也会稍微流经），滞后幅度会有比计算式结果更大的情况发生。

图29

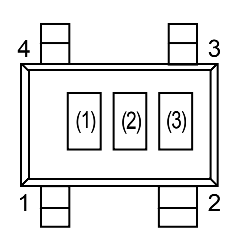
检测电压＝V_{f1}+V_{f2}+（$-V_{DET}$）

图30

注意　上述连接图以及参数并不保证工作。实际的应用电路请在进行充分的评价基础上再设定参数。

■ 标记规格

（1）SC-82AB



（1）～（3）：产品简称（请参阅**产品名和产品简称的对照表**）

产品名和产品简称的对照表

（a）N 沟道开路漏极输出产品

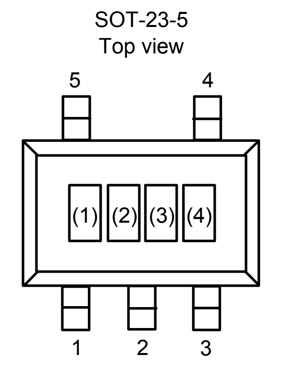
产品名	产品简称			产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）		（1）	（2）	（3）
S-1000N15-N4T1x	P	L	A	S-1000N31-N4T1x	P	L	Q
S-1000N16-N4T1x	P	L	B	S-1000N32-N4T1x	P	L	R
S-1000N17-N4T1x	P	L	C	S-1000N33-N4T1x	P	L	S
S-1000N18-N4T1x	P	L	D	S-1000N34-N4T1x	P	L	T
S-1000N19-N4T1x	P	L	E	S-1000N35-N4T1x	P	L	U
S-1000N20-N4T1x	P	L	F	S-1000N36-N4T1x	P	L	V
S-1000N21-N4T1x	P	L	G	S-1000N37-N4T1x	P	L	W
S-1000N22-N4T1x	P	L	H	S-1000N38-N4T1x	P	L	X
S-1000N23-N4T1x	P	L	I	S-1000N39-N4T1x	P	L	Y
S-1000N24-N4T1x	P	L	J	S-1000N40-N4T1x	P	L	Z
S-1000N25-N4T1x	P	L	K	S-1000N41-N4T1x	P	L	2
S-1000N26-N4T1x	P	L	L	S-1000N42-N4T1x	P	L	3
S-1000N27-N4T1x	P	L	M	S-1000N43-N4T1x	P	L	4
S-1000N28-N4T1x	P	L	N	S-1000N44-N4T1x	P	L	5
S-1000N29-N4T1x	P	L	O	S-1000N45-N4T1x	P	L	6
S-1000N30-N4T1x	P	L	P	S-1000N46-N4T1x	P	L	7

（b）CMOS 输出产品

产品名	产品简称			产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）		（1）	（2）	（3）
S-1000C15-N4T1x	P	K	A	S-1000C31-N4T1x	P	K	Q
S-1000C16-N4T1x	P	K	B	S-1000C32-N4T1x	P	K	R
S-1000C17-N4T1x	P	K	C	S-1000C33-N4T1x	P	K	S
S-1000C18-N4T1x	P	K	D	S-1000C34-N4T1x	P	K	T
S-1000C19-N4T1x	P	K	E	S-1000C35-N4T1x	P	K	U
S-1000C20-N4T1x	P	K	F	S-1000C36-N4T1x	P	K	V
S-1000C21-N4T1x	P	K	G	S-1000C37-N4T1x	P	K	W
S-1000C22-N4T1x	P	K	H	S-1000C38-N4T1x	P	K	X
S-1000C23-N4T1x	P	K	I	S-1000C39-N4T1x	P	K	Y
S-1000C24-N4T1x	P	K	J	S-1000C40-N4T1x	P	K	Z
S-1000C25-N4T1x	P	K	K	S-1000C41-N4T1x	P	K	2
S-1000C26-N4T1x	P	K	L	S-1000C42-N4T1x	P	K	3
S-1000C27-N4T1x	P	K	M	S-1000C43-N4T1x	P	K	4
S-1000C28-N4T1x	P	K	N	S-1000C44-N4T1x	P	K	5
S-1000C29-N4T1x	P	K	O	S-1000C45-N4T1x	P	K	6
S-1000C30-N4T1x	P	K	P	S-1000C46-N4T1x	P	K	7

备注 1. 用户需要上述以外的产品时，请向本公司营业部咨询。
2. x: G 或 U
3. 用户需要 Sn 100%、无卤素产品时，请选择环保标记为“U”的产品。

（2）**SOT-23-5**



（1）～（3）：产品简称（请参照**产品名和产品简称的对照表**）
（4）　　　：批号

产品名和产品简称的对照表

（a）N 沟道开路漏极输出产品

产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）
S-1000N15-M5T1x	P	L	A
S-1000N16-M5T1x	P	L	B
S-1000N17-M5T1x	P	L	C
S-1000N18-M5T1x	P	L	D
S-1000N19-M5T1x	P	L	E
S-1000N20-M5T1x	P	L	F
S-1000N21-M5T1x	P	L	G
S-1000N22-M5T1x	P	L	H
S-1000N23-M5T1x	P	L	I
S-1000N24-M5T1x	P	L	J
S-1000N25-M5T1x	P	L	K
S-1000N26-M5T1x	P	L	L
S-1000N27-M5T1x	P	L	M
S-1000N28-M5T1x	P	L	N
S-1000N29-M5T1x	P	L	O
S-1000N30-M5T1x	P	L	P

产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）
S-1000N31-M5T1x	P	L	Q
S-1000N32-M5T1x	P	L	R
S-1000N33-M5T1x	P	L	S
S-1000N34-M5T1x	P	L	T
S-1000N35-M5T1x	P	L	U
S-1000N36-M5T1x	P	L	V
S-1000N37-M5T1x	P	L	W
S-1000N38-M5T1x	P	L	X
S-1000N39-M5T1x	P	L	Y
S-1000N40-M5T1x	P	L	Z
S-1000N41-M5T1x	P	L	2
S-1000N42-M5T1x	P	L	3
S-1000N43-M5T1x	P	L	4
S-1000N44-M5T1x	P	L	5
S-1000N45-M5T1x	P	L	6
S-1000N46-M5T1x	P	L	7

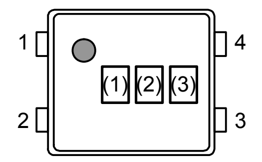
（b）CMOS 输出产品

产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）
S-1000C15-M5T1x	P	K	A
S-1000C16-M5T1x	P	K	B
S-1000C17-M5T1x	P	K	C
S-1000C18-M5T1x	P	K	D
S-1000C19-M5T1x	P	K	E
S-1000C20-M5T1x	P	K	F
S-1000C21-M5T1x	P	K	G
S-1000C22-M5T1x	P	K	H
S-1000C23-M5T1x	P	K	I
S-1000C24-M5T1x	P	K	J
S-1000C25-M5T1x	P	K	K
S-1000C26-M5T1x	P	K	L
S-1000C27-M5T1x	P	K	M
S-1000C28-M5T1x	P	K	N
S-1000C29-M5T1x	P	K	O
S-1000C30-M5T1x	P	K	P

产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）
S-1000C31-M5T1x	P	K	Q
S-1000C32-M5T1x	P	K	R
S-1000C33-M5T1x	P	K	S
S-1000C34-M5T1x	P	K	T
S-1000C35-M5T1x	P	K	U
S-1000C36-M5T1x	P	K	V
S-1000C37-M5T1x	P	K	W
S-1000C38-M5T1x	P	K	X
S-1000C39-M5T1x	P	K	Y
S-1000C40-M5T1x	P	K	Z
S-1000C41-M5T1x	P	K	2
S-1000C42-M5T1x	P	K	3
S-1000C43-M5T1x	P	K	4
S-1000C44-M5T1x	P	K	5
S-1000C45-M5T1x	P	K	6
S-1000C46-M5T1x	P	K	7

备注 1. 用户需要上述以外的产品时，请向本公司营业部咨询。
2. x: G 或 U
3. 用户需要 Sn 100%、无卤素产品时，请选择环保标记为“U”的产品。

（3）**SNT-4A**



（1）～（3）：产品简称（请参照**产品名和产品简称的对照表**）

产品名和产品简称的对照表

（a）**N 沟道开路漏极输出产品**

产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）
S-1000N15-I4T1x	P	L	A
S-1000N16-I4T1x	P	L	B
S-1000N17-I4T1x	P	L	C
S-1000N18-I4T1x	P	L	D
S-1000N19-I4T1x	P	L	E
S-1000N20-I4T1x	P	L	F
S-1000N21-I4T1x	P	L	G
S-1000N22-I4T1x	P	L	H
S-1000N23-I4T1x	P	L	I
S-1000N24-I4T1x	P	L	J
S-1000N25-I4T1x	P	L	K
S-1000N26-I4T1x	P	L	L
S-1000N27-I4T1x	P	L	M
S-1000N28-I4T1x	P	L	N
S-1000N29-I4T1x	P	L	O
S-1000N30-I4T1x	P	L	P

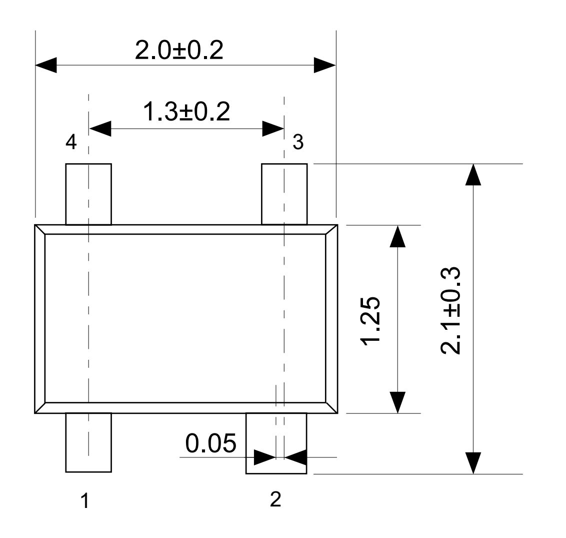
产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）
S-1000N31-I4T1x	P	L	Q
S-1000N32-I4T1x	P	L	R
S-1000N33-I4T1x	P	L	S
S-1000N34-I4T1x	P	L	T
S-1000N35-I4T1x	P	L	U
S-1000N36-I4T1x	P	L	V
S-1000N37-I4T1x	P	L	W
S-1000N38-I4T1x	P	L	X
S-1000N39-I4T1x	P	L	Y
S-1000N40-I4T1x	P	L	Z
S-1000N41-I4T1x	P	L	2
S-1000N42-I4T1x	P	L	3
S-1000N43-I4T1x	P	L	4
S-1000N44-I4T1x	P	L	5
S-1000N45-I4T1x	P	L	6
S-1000N46-I4T1x	P	L	7

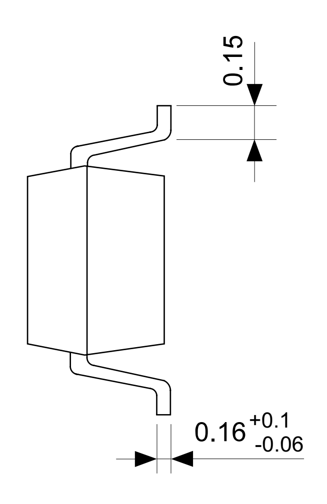
（b）**CMOS 输出产品**

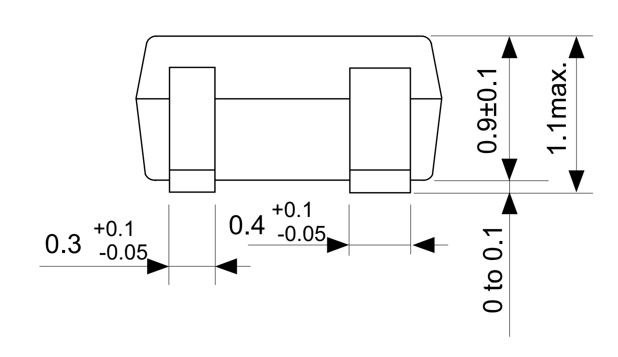
产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）
S-1000C15-I4T1x	P	K	A
S-1000C16-I4T1x	P	K	B
S-1000C17-I4T1x	P	K	C
S-1000C18-I4T1x	P	K	D
S-1000C19-I4T1x	P	K	E
S-1000C20-I4T1x	P	K	F
S-1000C21-I4T1x	P	K	G
S-1000C22-I4T1x	P	K	H
S-1000C23-I4T1x	P	K	I
S-1000C24-I4T1x	P	K	J
S-1000C25-I4T1x	P	K	K
S-1000C26-I4T1x	P	K	L
S-1000C27-I4T1x	P	K	M
S-1000C28-I4T1x	P	K	N
S-1000C29-I4T1x	P	K	O
S-1000C30-I4T1x	P	K	P

产品名	产品简称		
	（1）	（2）	（3）
S-1000C31-I4T1x	P	K	Q
S-1000C32-I4T1x	P	K	R
S-1000C33-I4T1x	P	K	S
S-1000C34-I4T1x	P	K	T
S-1000C35-I4T1x	P	K	U
S-1000C36-I4T1x	P	K	V
S-1000C37-I4T1x	P	K	W
S-1000C38-I4T1x	P	K	X
S-1000C39-I4T1x	P	K	Y
S-1000C40-I4T1x	P	K	Z
S-1000C41-I4T1x	P	K	2
S-1000C42-I4T1x	P	K	3
S-1000C43-I4T1x	P	K	4
S-1000C44-I4T1x	P	K	5
S-1000C45-I4T1x	P	K	6
S-1000C46-I4T1x	P	K	7

备注 1. 用户需要上述以外的产品时，请向本公司营业部咨询。
2. x: G 或 U
3. 用户需要 Sn 100%、无卤素产品时，请选择环保标记为“U”的产品。



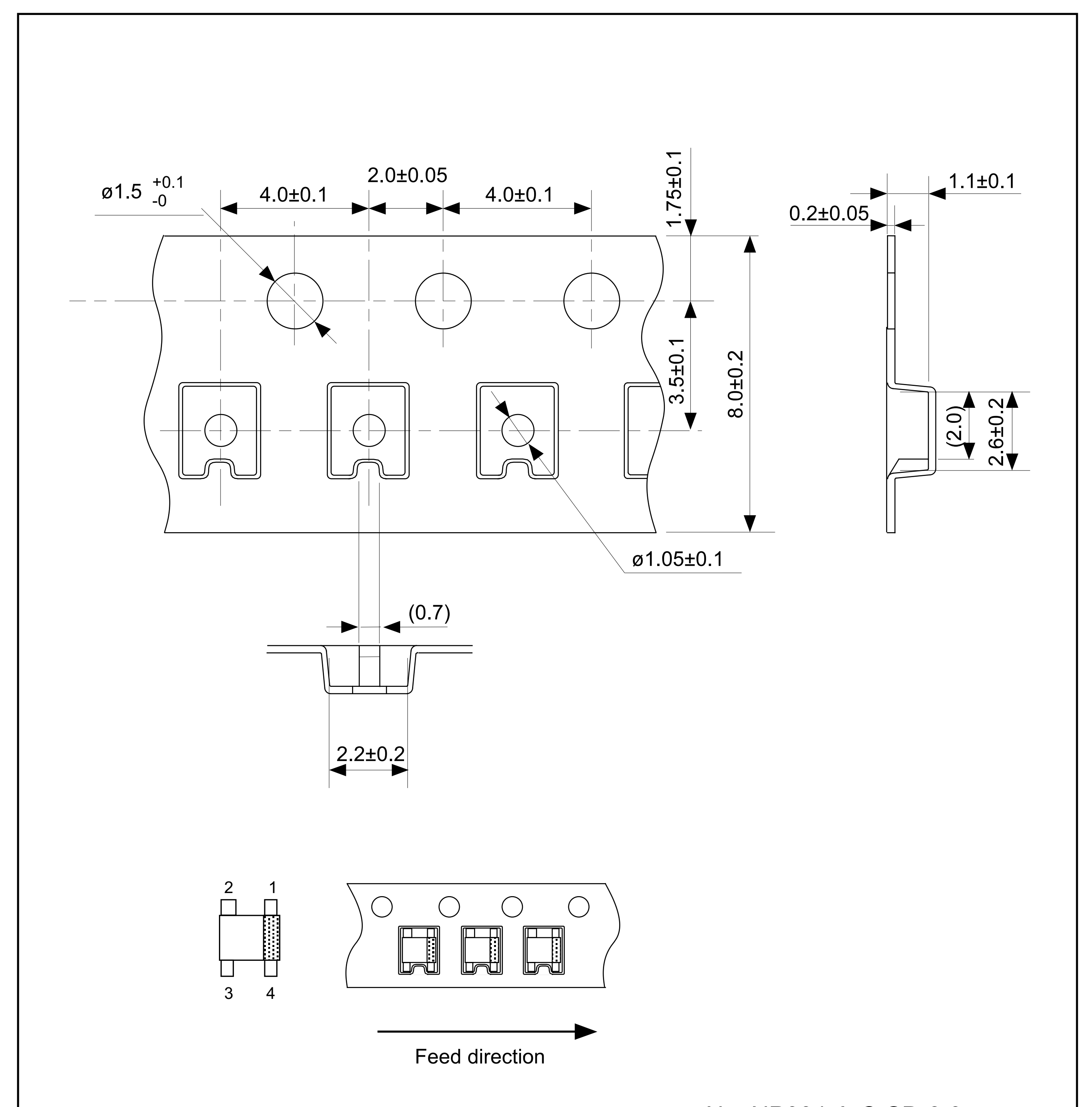




No. NP004-A-P-SD-1.1

TITLE	SC82AB-A-PKG Dimensions
No.	NP004-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm

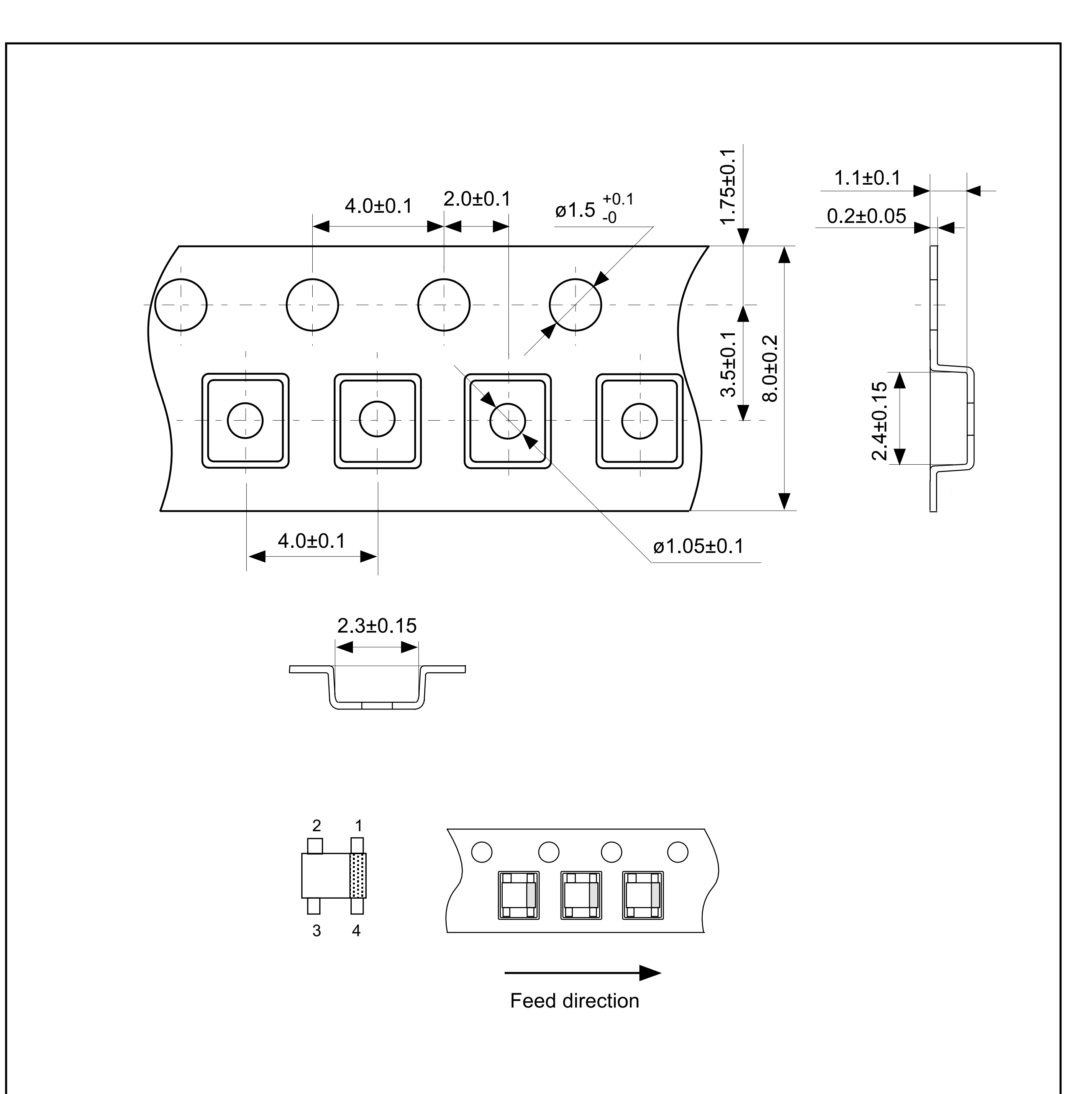
Seiko Instruments Inc.



No. NP004-A-C-SD-3.0

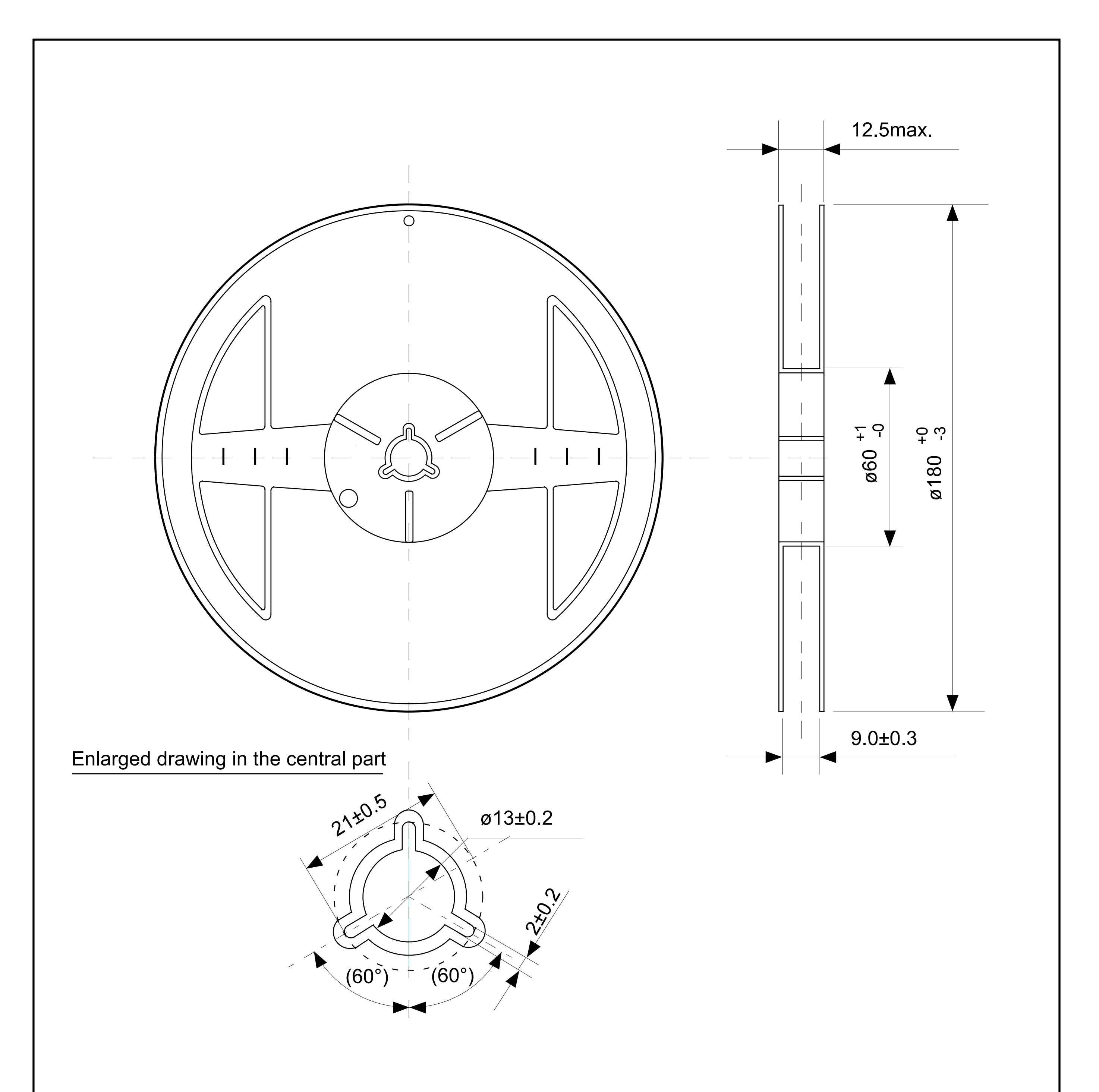
TITLE	SC82AB-A-Carrier Tape
No.	NP004-A-C-SD-3.0
SCALE	
UNIT	mm

Seiko Instruments Inc.



No. NP004-A-C-S1-2.0

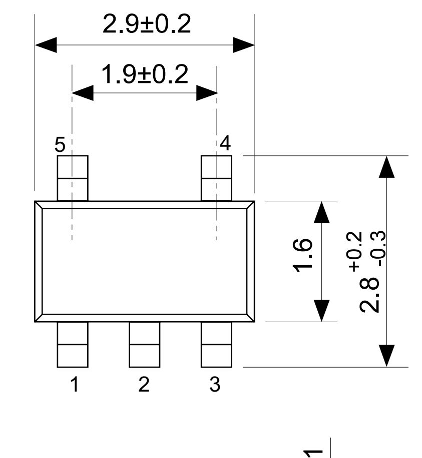
TITLE	SC82AB-A-Carrier Tape
No.	NP004-A-C-S1-2.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

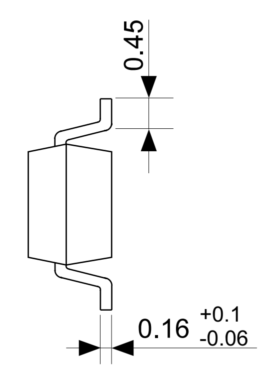


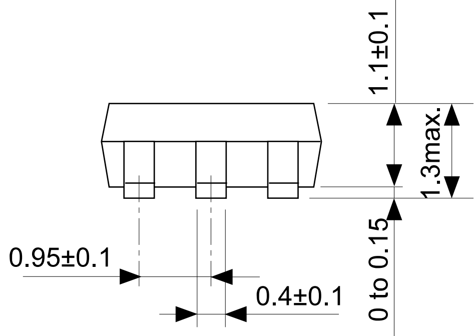
No. NP004-A-R-SD-1.1

TITLE	SC82AB-A-Reel		
No.	NP004-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		

Seiko Instruments Inc.







No. MP005-A-P-SD-1.2

TITLE	SOT235-A-PKG Dimensions
No.	MP005-A-P-SD-1.2
SCALE	
UNIT	mm

Seiko Instruments Inc.

4.0±0.1(10 pitches:40.0±0.2)

ø1.5 +0.1 -0

2.0±0.05

1.75±0.1

0.25±0.1

3.5±0.05

8.0±0.2

3.25±0.15

ø1.0 +0.2 -0

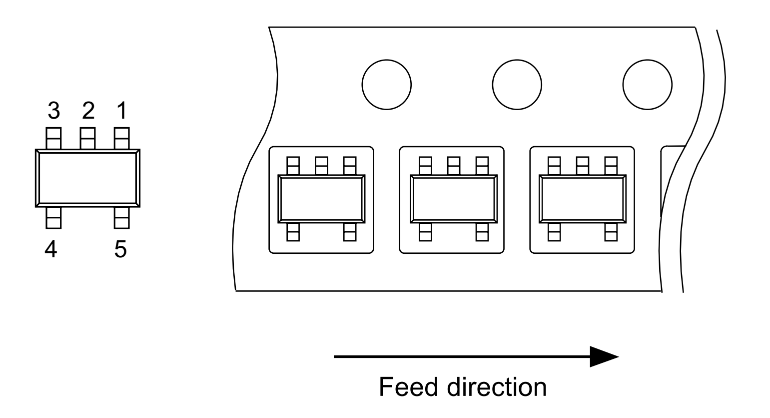
4.0±0.1

1.4±0.2

3.2±0.2

3 2 1

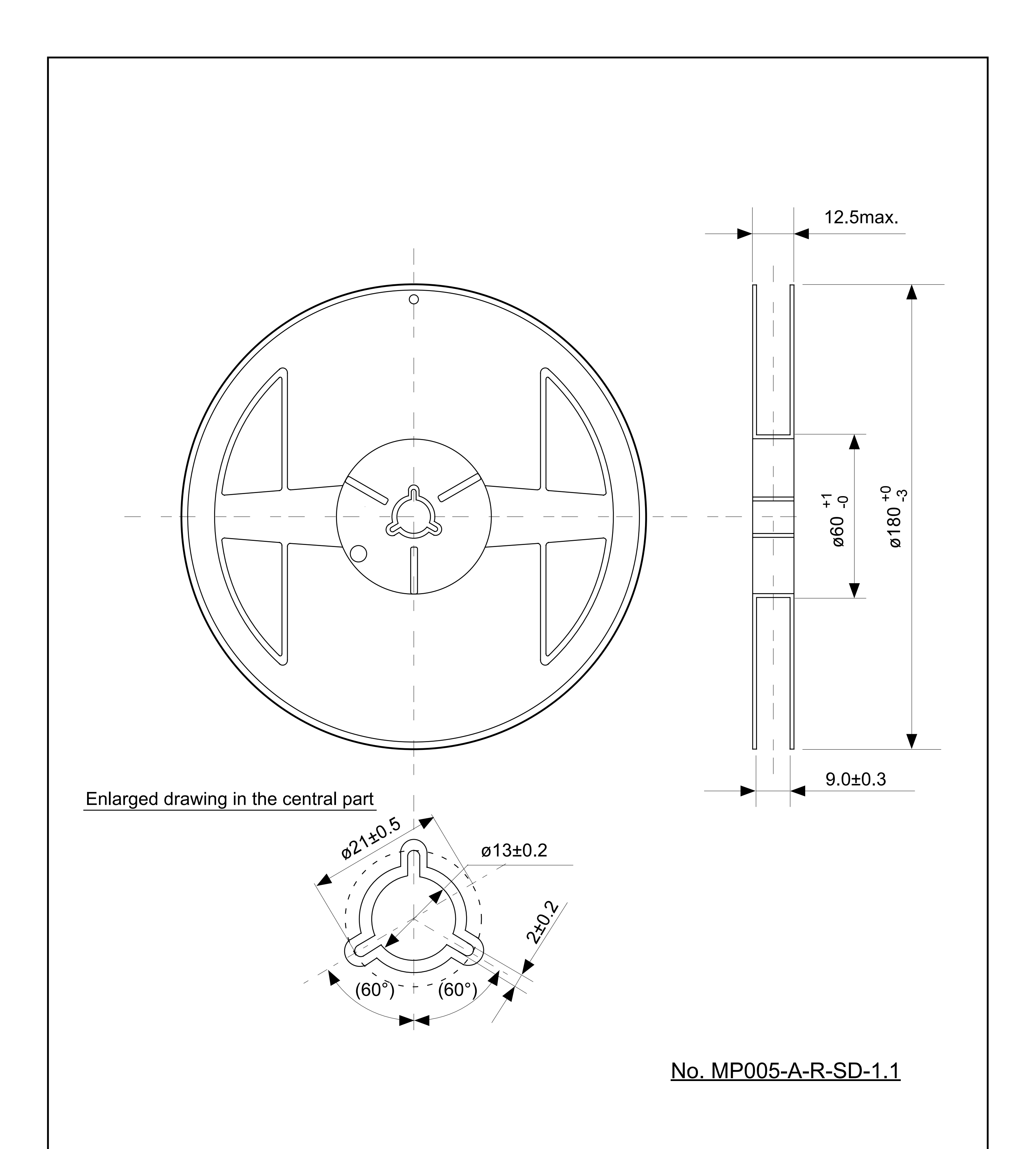
4 5



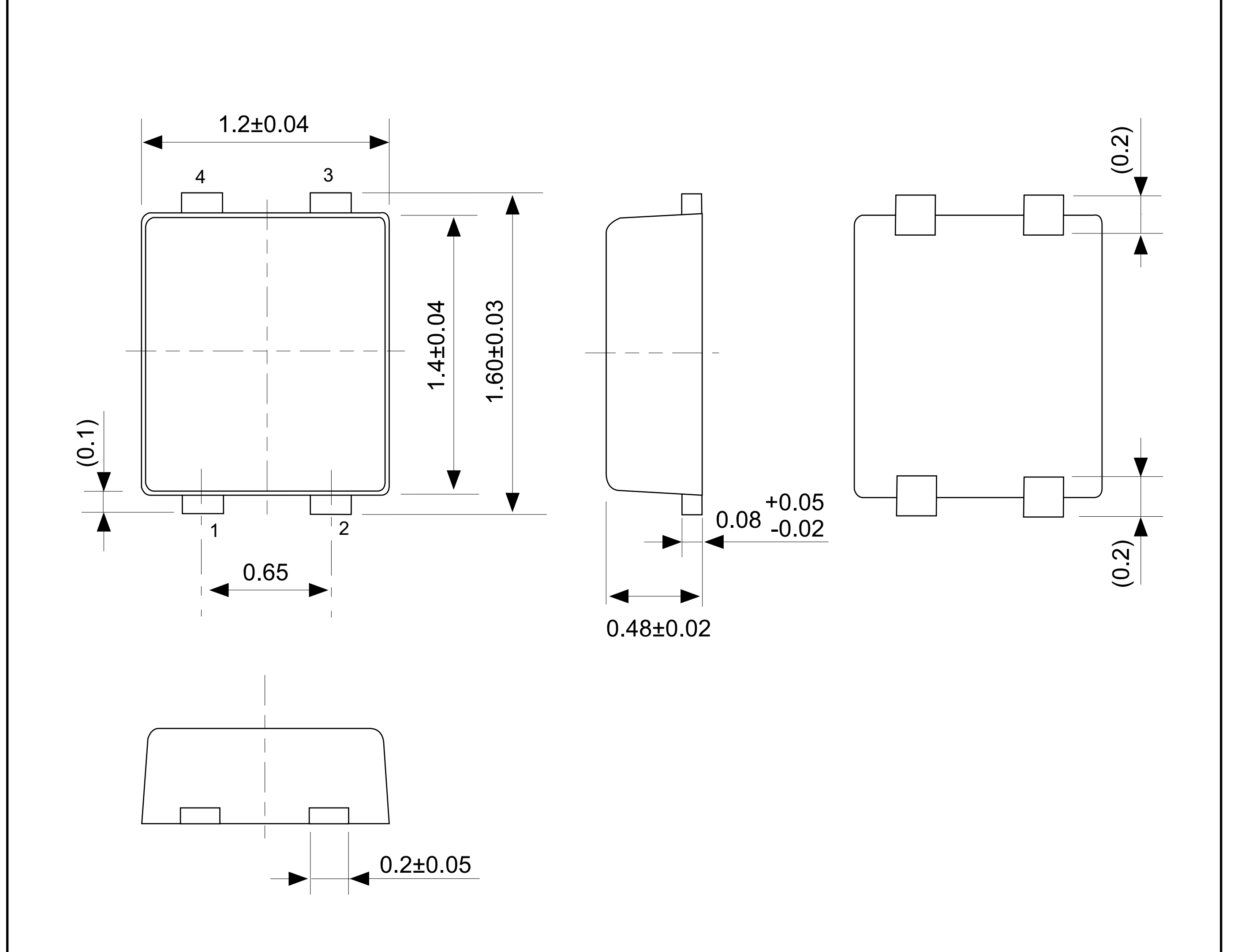
Feed direction

No. MP005-A-C-SD-2.1

TITLE	SOT235-A-Carrier Tape
No.	MP005-A-C-SD-2.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

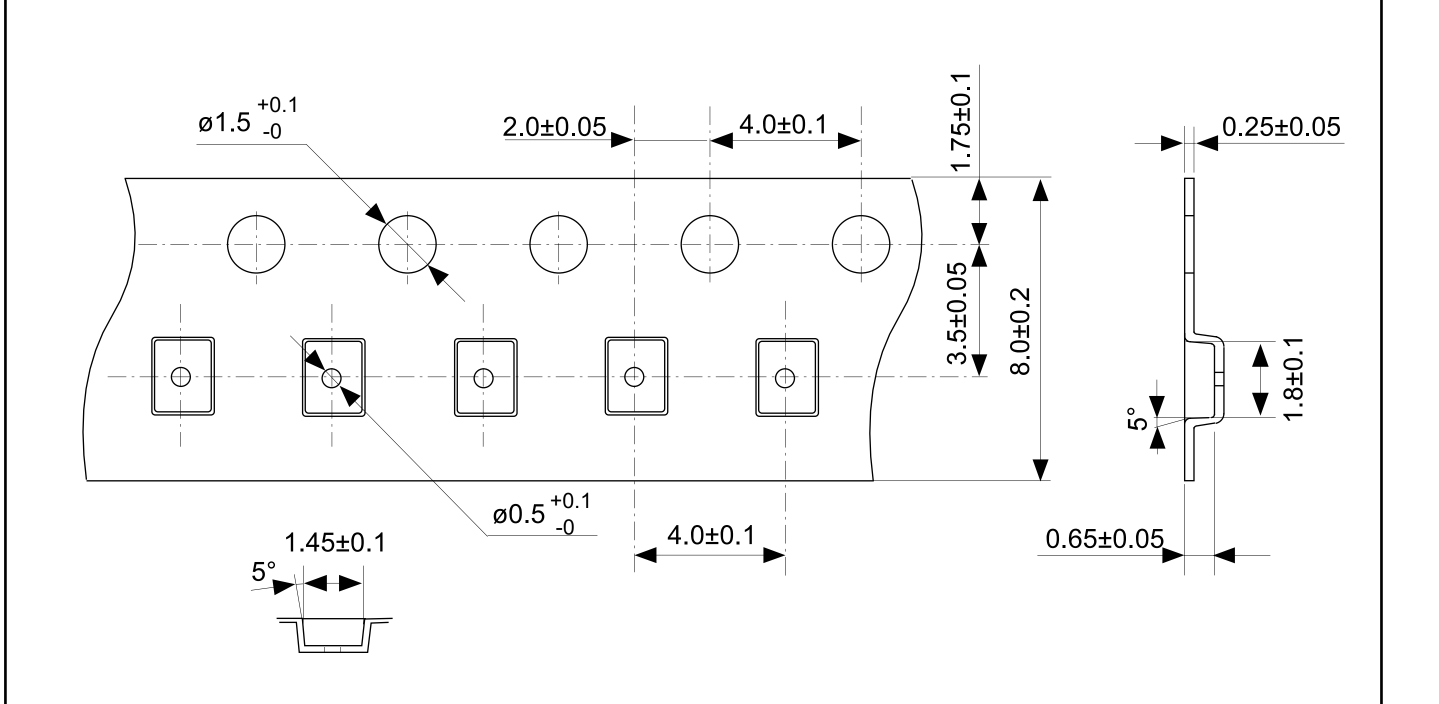


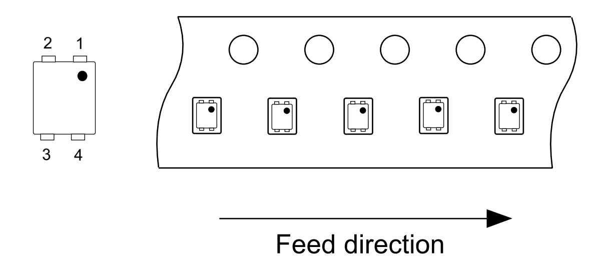
TITLE	SOT235-A-Reel		
No.	MP005-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



No. PF004-A-P-SD-4.0

TITLE	SNT-4A-A-PKG Dimensions
No.	PF004-A-P-SD-4.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

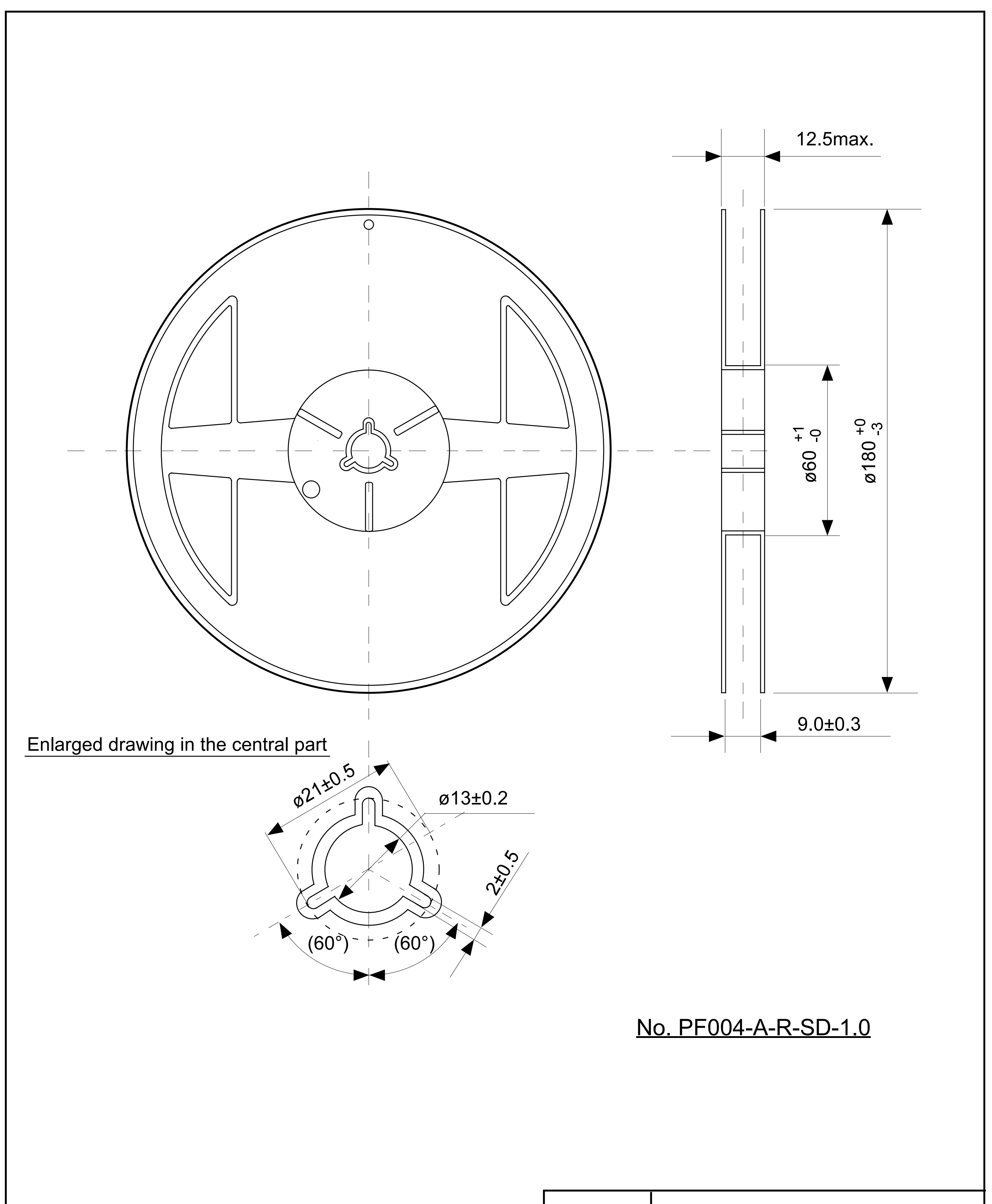




Feed direction

No. PF004-A-C-SD-1.0

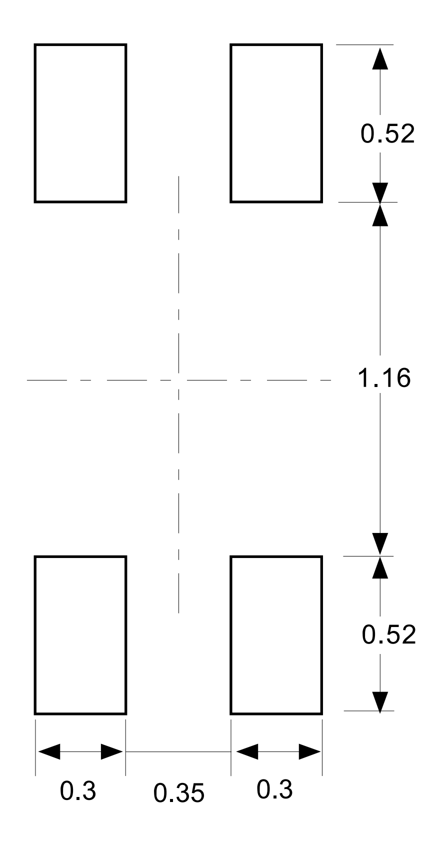
TITLE	SNT-4A-A-Carrier Tape
No.	PF004-A-C-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



No. PF004-A-R-SD-1.0

TITLE	SNT-4A-A-Reel		
No.	PF004-A-R-SD-1.0		
SCALE		QTY.	5,000
UNIT	mm		

Seiko Instruments Inc.



Caution Making the wire pattern under the package is possible. However, note that the package may be upraised due to the thickness made by the silk screen printing and of a solder resist on the pattern because this package does not have the standoff.

注意 パッケージ下への配線パターン形成は可能ですが、本パッケージはスタンドオフが無いので、パターン上のレジスト厚み、シルク印刷の厚みによってパッケージが持ち上がることがありますのでご配慮ください。

No. PF004-A-L-SD-3.0

TITLE	SNT-4A-A-Land Recommendation
No.	PF004-A-L-SD-3.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

SII

Seiko Instruments Inc.
www.sii-ic.com